

Zeitschrift

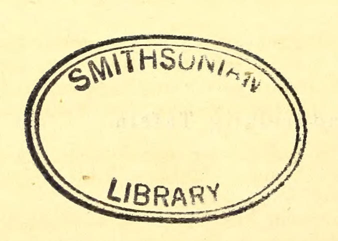
der

Deutschen geologischen Gesellschaft.

XXXVI. Band.
1884.

Mit zweiunddreissig Tafeln.

Berlin, 1884.
Bei Wilhelm Hertz (Bessersche Buchhandlung).
Behren-Strasse No. 17.


SMITHSONIAN
LIBRARY

Inhalt.

A. Aufsätze. Seite.

Zeitschrift

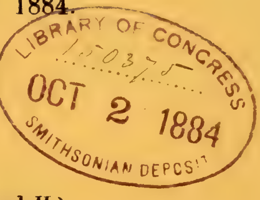
der

Deutschen geologischen Gesellschaft.

XXXVI. Band.

1. Heft.

Januar bis März 1884.



(Hierzu Tafel I und II.)

Berlin, 1884.

Bei Wilhelm Hertz (Bessersche Buchhandlung).

W. Behrenstrasse 17.

Zeitschrift
der
Deutschen geologischen Gesellschaft.

1. Heft (Januar, Februar und März 1884).

A. Aufsätze.

1. Zur Frage der Veränderungen des Meeresspiegels durch den Einfluss des Landes.

Von Herrn Fr. Pfaff in Erlangen.

In dem von jedem Geologen gewiss mit Spannung erwarteten und bei seinem Erscheinen freudig begrüssten Werke von Suess: „Das Antlitz der Erde", ist, soviel mir bekannt, zum ersten Male von einem Geologen mit ganz besonderem Nachdrucke auf die von der Configuration des Landes bedingte Störung der regelmässigen ellipsoidischen Gestalt der Meeresfläche hingewiesen worden. Während man früher den Meeresspiegel als eine Fläche ansah, welche dem idealen Rotationsellipsoide, wie es einst der flüssige Erdkörper in Folge des Zusammenwirkens von Gravitation und Centrifugalkraft bildete, auch jetzt noch entpräche, und von der Voraussetzung ausging, dass längs eines jeden Parallelkreises von einer Küste zur anderen der Meeresspiegel gleich weit vom Mittelpunkte der Erde entfernt sei, dem Lande demnach keinen merklichen Einfluss auf die Form des Meeresspiegels zuschrieb, hat man in der jüngsten Zeit von verschiedenen Seiten die Meinung ausgesprochen, dass das falsch sei, dass die Gestalt des Meeresspiegels sehr bedeutend von den Landmassen beeinflusst werde, und dass dieselbe, wie das Land selbst, Erhöhungen und Vertiefungen über und unter diese ideale ellipsoidische Fläche zeigen müsse, welche veränderlich seien.

Gesteht man die Richtigkeit dieser neueren Anschauung zu, so ist offenbar, dass alle die Thatsachen in der Geologie, welche unter der Vorausetzung eines in seiner Gestalt un-

veränderlichen Meeresspiegels aus Beobachtungen der natürlichen Erscheinungen abgeleitet wurden, einer Revision bedürfen und zweifelhaft werden. Vor Allem trifft dieses die Lehre von den säcularen Hebungen und Senkungen des Landes.

Wenn ich oben sagte, dass Suess als der erste Geologe einen besonderen Nachdruck auf die Veränderlichkeit des Meeresspiegels unter dem Einflusse der Configuration des Landes gelegt habe, so soll damit nicht gesagt sein, dass nicht auch schon andere vor ihm diese Veränderlichkeit anerkannt hätten. In der That wirken ja eine ganze Reihe von Factoren zusammen, welche eine Veränderung der Lage des Meeresspiegels hervorrufen müssen, von denen bald der eine, bald der andere mehr betont wurde, wie von Penck die Eisbildung, von Trautschold die Bindung von Wasser durch die Erdrinde [1]; aber gerade diese heben hervor, dass die durch die Attraction des Landes erzeugten Störungen neben jenen anderen Factoren verschwinden, während Suess ihren Einfluss für sehr bedeutend erklärt und soweit geht, säculare Hebungen für unerwiesen zu halten, und vorschlägt, den Ausdruck aus der Wissenschaft zu verdrängen und dafür Verrückungen der Strandlinien zu setzen.

Unter diesen Umständen dürfte eine Discussion dieser für die dynamische Geologie gewiss sehr wichtigen Frage schon jetzt angezeigt sein, und möchte ich durch die nachstehenden Bemerkungen zu einer solchen von anderer Seite Veranlassung geben, und das umsomehr, da es sich hier um schwierige Verhältnisse handelt, in denen ein Irrthum leicht möglich ist.

Ich werde mich in dem Folgenden darauf beschränken, die Fragen zu erörtern, von welcher Art die Störungen sind, welche der Meeresspiegel durch das Land erleidet, wie weit darüber numerische Angaben zu machen sind, und welche Folgen dieselben für die Lehre von den säcularen Hebungen und Senkungen wohl haben.

Nach einer Angabe Hann's [2] in seiner Arbeit „Ueber gewisse beträchtliche Unregelmässigkeiten des Meeresniveaus" hat wohl zuerst M. Saigey in einem kleinen Werke „Petite Physique du Globe" 1842 den Betrag dieser anziehenden Wirkung des Landes zu ermitteln versucht. Er giebt an, dass wenn man sich die Kontinente als kreisförmige Massen von gleichförmiger Höhe denke, der Meeresspiegel an den Küsten einer Scheibe von der Masse Europas um 36 m, an einer gleichen von der Masse Asiens um 144 m höher stehen würde, als draussen im weiten Ocean.

---

[1]) Ich selbst habe in meinem „Grundriss der Geologie" 7 verschiedene den Stand des Meeresspiegels verändernde Factoren besprochen.

[2]) S. Mittheil. der k. k. geogr. Gesellsch. in Wien 1875, pag. 554.

In Deutschland hat Th. Fischer in seinen „Untersuchungen über die Gestalt der Erde" 1868 ebenfalls diesem Gegenstande eine besondere Behandlung zu Theil werden lassen. In England hatte schon 1849 Stokes in den Transact. of the Cambridge Philosoph. Society in einer Reihe von Artikeln (On the variation of gravity at the surface of the earth) ebenfalls numerische Angaben über die Erhebung des Meeresspiegels an den Küsten gemacht. Beide Physiker gehen auf ganz verschiedenen Wegen vor, um den Betrag der Wirkung des Landes auf den Meeresspiegel zu ermitteln, indem Fischer aus dem Betrage der Ablenkung eines Pendels durch die Continentalmassen, Stokes aus der Bestimmung der Veränderung in der Intensität der Schwerkraft die Erhebung des Meeres zu berechnen versucht.

Wenn wir bedenken, wie ausserordentlich unregelmässig die Massen des Festen über dem Meeresspiegel vertheilt sind, so wird es Jedem ohne Weiteres klar werden, dass es selbst für einen ganz bestimmten einzelnen Fall eine höchst schwierige Aufgabe sein muss, irgend welche Zahlenwerthe für diese störenden Wirkungen des Landes zu finden, und dass es daher fast unmöglich sein muss, im Allgemeinen theoretisch Zahlenwerthe über die Erhebung des Meeresspiegels an den Küsten durch die Anziehung der Landmassen zu erhalten, die Höhe und auch die Breite dieser „Kontinentalwelle", wie Fischer diese Wasserschwellung um die Küsten nannte, zu bestimmen. Wir werden nur dann ein etwas grösseres Vertrauen auf diese berechneten Werthe setzen dürfen, wenn uns Gelegenheit geboten ist, sie durch die Beobachtung für einzelne Fälle zu controliren.

In der That scheint das auch schon der Fall zu sein und die berechneten und aus Beobachtungen über die Schwerkraft abgeleiteten numerischen Werthe für die Höhe der Continentalwelle in guter Uebereinstimmung zu stehen.

Sehen wir nun aber etwas genauer Beides, Theorie und Rechnung, an, so erscheinen sowohl die Berechnungen wie die Uebereinstimmung derselben mit den Beobachtungen so unsicher, dass wir wohl schwerlich schon jetzt diese Lehre von den Continentalwellen in die Geologie als Basis für irgend welche Speculationen einführen können.

Wir wollen zunächst den von Fischer eingeschlagenen Weg etwas näher betrachten.

Derselbe geht von der Thatsache aus, dass wenn neben einem Meere eine Landmasse sich erhebe, dadurch die Richtung der Schwerkraft eine Aenderung erleiden müsse, gerade so, wie wenn ein Berg auf einer Ebene sich erhebt, das Pendel aus seiner Richtung nach dem Mittelpunkte der Erde abge-

lenkt werde. Da nun aber nach hydrostatischen Gesetzen die Oberfläche einer Wassermasse stets senkrecht zur Richtung des Lothes steht, so muss auch der Meeresspiegel an den Küsten gegen das Land zu ansteigen. Denn stellt in Figur 1. H die Fläche einer Wassermasse dar und a die Richtung der normalen Lothstellung, so wird, wenn durch die Anziehung der Landmasse C die Lothrichtung b wird, auch die Wasserfläche die Stellung J annehmen müssen, und diese wird um so steiler ausfallen, je grösser die Ablenkung von b wird.

Figur 1.

Nach den Gesetzen über die Anziehung nimmt aber dieselbe nach dem Quadrate der Entfernung ab und wirkt daher auch an allen Punkten zwischen a und b, aber stets schwächer. Dächten wir uns nun von dem Punkte a an eine sehr grosse Zahl von Linien gezogen, welche die Richtung der Schwerkraft an jedem Punkte anzeigten, so würden wir finden, dass diese immer mehr und mehr von dem Parallelismus mit a abweichen. Würden wir auf jeder dieser Linien eine kurze Linie senkrecht ziehen, so würde uns dadurch die Curve bezeichnet, welche der Meeresspiegel zwischen a und b bilden muss.

Ma sieht daraus ohne Weiteres, dass wir, um die Form dieser Curve bestimmen zu können, durch welche allein es uns möglich ist, angeben zu können, **wie hoch** die Continentalwelle an den Küsten über den ungestörten oder niedrigsten Theil des Meeres aufsteigt, nicht nur den Betrag der Lothablenkung bei J an den Küsten, sondern auch an allen Punkten zwischen a und J kennen müssten. Es ist bis jetzt nicht möglich gewesen, für irgend einen Küstenpunkt die Lothablenkung empirisch zu bestimmen; Fischer hat sich daher genöthigt gesehen, die Lothablenkungen allgemein zu berechnen und dann — unter gewissen Voraussetzungen über die Massen der Continente — deren Hauptsumme numerisch zu bestimmen. Er findet so, dass an sehr vielen Küsten die Ablenkung 107 Secunden betragen, im Allgemeinen aber auf 70—80 Secunden veranschlagt werden könne.

Um nun noch die Höhe der Welle bestimmen zu können, wird ebenso noch für zwei von der Küste entferntere Punkte der Werth der Ablenkung berechnet und daraus wieder die Form der Curve, die als eine parabolische angenommen wird. Die Höhe der Welle an der Küste findet man dann, wenn man

die Entfernung des Punktes, in welchem die Curve die Abscissenaxe berührt, von der Küste noch bestimmt.

Fischer glaubt nun in 28° bis 30° Entfernung diesen Punkt setzten zu dürfen und berechnet darnach die Höhe der Continentalwelle je nach der Lothablenkung zu 400 bis 500 Toisen, und glaubt, dass sie an den grössten Continentalmassen bis zu 550 Toisen angenommen werden könnte, also in runder Summe bis gegen 1100 Meter, eine Höhe, die gewiss als eine sehr beträchtliche angesehen werden muss und die mittlere Höhe der Continente ungefähr um das Dreifache übertrifft.

Fischer selbst ist weit davon entfernt, diese Zahlen als sehr sicher anzusehen, doch glaubt er, dass wenigstens diese Maximalwerthe wohl an einigen Küsten Geltung haben dürften.

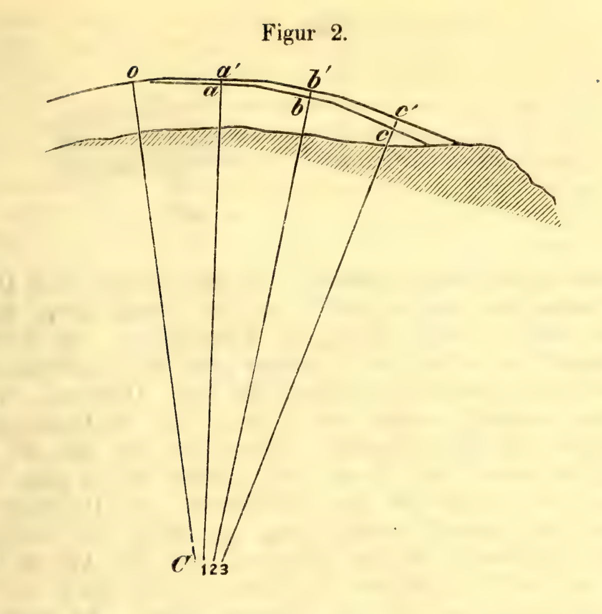
Bei näherer Betrachtung dürfte es jedoch zweifelhaft sein, ob irgendwo ein derartiger Werth sich finde und ob es überhaupt möglich sei, solche Rechnungen mit einiger Aussicht auf Erfolg durchzuführen. Weit entfernt davon über die Methode der Berechnung ein Urtheil abgeben zu wollen, glaube ich doch das eben Ausgesprochene etwas begründen zu sollen. Betrachten wir die Configuration unserer Ländermassen, die Vertheilung von Land und Wasser, so treffen wir wohl nirgends eine Küste an, an welcher das Meer einer einseitigen Anziehung ausgesetzt wäre. Dazu kommt, dass wenn auch die Anziehungen der Massen nach dem Quadrate der Entfernungen, also rasch abnehmen, doch einerseits die anziehenden Massen der Continente so bedeutend und andererseits die Entfernungen von einer Küste zur anderen in den meisten Fällen verhältnissmässig so unbedeutend sind, dass für jeden Küstenpunkt Ablenkungen nach entgegengesetzten Seiten hin in Betracht zu ziehen sind. Wenn also z. B. Fischer für die Ablenkung des Bleilothes an den Küsten Spaniens die Massen vom asiatischen Continente noch als wirksam erklärt, so müssen dann ebenso auch die Massen Nordamerikas im entgegengesetzten Sinne wirkend angenommen werden, und für die wirkliche Ablenkung des Bleilothes an den Küsten Spaniens käme dann nur die Differenz der Anziehung nach Westen durch diesen Continent und der nach Osten gerichteten der alten östlichen Halbkugel in Betracht. Ob es möglich ist, derartige Rechnungen durchzuführen, soll hier nicht entschieden werden, dass aber bei Aufstellung, sei es von wirklichen Maximal- oder Minimalwerthen jedenfalls nicht einseitig nur eine Continentalmasse berücksichtigt werden darf, unterliegt wohl keinem Zweifel. Ist das aber der Fall, dann ist es noch schwieriger, die Form der Curve zu bestimmen, welche die gegen die Küste ansteigende Continentalwelle besitzt. Denken wir uns z. B. einen Durchschnitt durch den atlantischen Ocean, etwa unter dem

48° nördl. Br., so ist ganz sicher, dass dann an irgend einem Punkte derselben das Bleiloth keine Ablenkung zeigen wird, östlich von diesem Punkte wird sie östlich, westlich von demselben westlich gerichtet sein, aber die Wirkung Amerikas wird sich ebenso noch über diesen Punkt hinaus nach Osten bemerklich machen, wie die Europas und Asiens bis an die Küsten Amerikas. Bei der Ungleichheit der hier in Betracht kommenden Massen und bei der noch grösseren ihrer Vertheilung dürfte es eine höchst schwierige Aufgabe sein, auch nur für einen bestimmten Parallelgrad die Curve zu bestimmen, welche der Meeresspiegel von der einen Küste bis zum Punkte, wo die Ablenkung Null ist, bis wieder zur anderen Küste, bildet, und ehe dies geschehen ist, wird es nicht möglich sein, die Höhe der Continentalwelle zu bestimmen, selbst wenn man die Ablenkung des Bleilothes an beiden Küsten mit einiger Sicherheit angeben könnte, was aber ebenfalls bis jetzt nicht zu erreichen ist. Ja es entsteht überhaupt die Frage, ob eine Ablenkung des Bleilothes an einer Küste nach dem Innern des Landes zu nothwendig eine Erhöhung des Meeresspiegels über denjenigen Punkt des Meeres zur Folge haben müsse, wo sich keine Ablenkung zeigt. Ich bin mir wohl bewusst, dass ich mich hier auf ein schwieriges und schlüpfriges Gebiet begebe, auf dem Irrthümer leicht möglich sind, dennoch glaube ich, wenn ich in solche verfallen sollte, dass sie dann leicht berichtigt werden können und ein Nachweis derselben auch Anderen nützlich sein mag.

Die Ablenkung des Bleilothes zeigt, wie mir scheint, nichts weiteres an, als dass die Schwere an einem Küstenpunkte, wo sich jene findet, in einer etwas anderen Richtung wirkt; ob ihre Intensität eine geringere oder grössere ist, das geht unmittelbar daraus nicht hervor. Wohl aber können wir, wenn uns die Intensität bekannt wäre, einen sicheren Schluss auf den Stand des Meeresspiegels an diesem Punkte, verglichen mit dem an einem anderen, von dem uns ebenfalls die Intensität der Schwere bekannt wäre, ziehen und zwar in der Art, dass wenn an a die Intensität grösser ist, als an b, der Meeresspiegel bei a niedriger, d. h. dem Centrum der Erde näher liegt, als bei b.

Nun kann aber, wie Figur 2 zeigt, bei gleicher Ablenkung des Bleilothes der Meeresspiegel senkrecht auf den Linien, welche die Richtung der Schwere angeben, stehen, sowohl wenn der Meeresspiegel niedriger als wenn er höher steht, als an der Stelle, an welcher keine Ablenkung Statt hat. Es stelle nämlich (Fig. 2) oC die nicht abgelenkte Richtung des Bleilothes dar, C den Mittelpunkt der Erde, a-1, b-2 und c-3 die nach der Landmasse C abgelenkten Loth-

Figur 2.

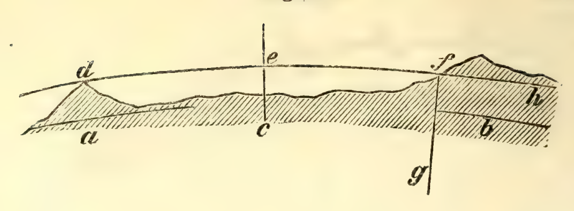


richtungen, so werden die Linien a′ b′ c′ senkrecht auf den abgelenkten Lothrichtungen die Flächenstücke des Meeresspiegels darstellen, wenn die Intensität der Schwere bei a′ geringer als bei c, bei b′ geringer als bei a′ ist u. s. f.; nimmt jedoch die Schwere von o an gegen C zu, hält also eine kürzere Wassersäule schon der bei o das Gleichgewicht, so werden die ebenfalls auf a-1, b-2, c-3 senkrechten Linien a, b, c die Flächenelemente des Meeresspiegels repräsentiren, aber von einem Aufsteigen des Meeres an den Küsten wäre dann keine Rede.

Wenn man in der Weise, wie es Fischer gethan hat, aus der Ablenkung des Bleilothes die Erhebung des Meeres zu berechnen versucht, so muss man dabei voraussetzen, dass die Schwere an den Küsten geringer sei, als im freien Meere. Es fragt sich nun, ob das unter allen Umständen richtig sei, ob wirklich die Intensität der Schwere an den Küsten sich vermindert zeigen müsse?

Dass dieses durchaus nicht immer der Fall sein müsse, aber in manchen Fällen eintreten könne, lässt sich leicht nachweisen. Es stelle in der umstehenden Figur 3. a c b einen Durchschnitt durch einen Parallelkreis auf einer Tiefebene dar, a und b zwei Berge über derselben. Erheben wir uns über c in einem Luftballon über die Ebene, so nimmt die Intensität der Anziehungskraft der Erde ab, da wir uns von ihrem

Figur 3.



Centrum immer mehr entfernen, sie wird ebenso auch abnehmen, wenn wir von a oder b aus die beiden Berge hinansteigen, aber in einem geringeren Verhältnisse. Sie wird auf dem Gipfel von a wie von b grösser sein, als in gleicher Höhe über c, und es wurde ja bekanntlich diese Differenz, welche ein Berg erzeugt, schon von Carlini zur Bestimmung der Dichtigkeit der Erde benutzt. Denken wir uns nun die Vertiefung zwischen a und b mit Meer erfüllt bis zu dem Gipfel von a, so ändert sich im Verhältnisse der Intensität der Schwere nur dadurch etwas, dass an Stelle der leichteren Luft das schwerere Wasser getreten, aber die Art der Wirkung und der Ungleichheit der Schwere wird auch im Verhalten des Wassers sich zu erkennen geben. Es wird also das Wassertheilchen bei d stärker angezogen als das gleich hoch gelegene bei e, und das Gleichgewicht der Wassermasse wird offenbar nicht durch eine Hebung bei d, sondern durch eine solche bei e hergestellt sein.

Etwas anders verhält sich die Sache an dem Punkte f. Hier wirkt offenbar die höher als dieser Punkt gelegene Masse des Festen der Schwere entgegen und die Intensität der Schwere wird eine andere sein, als die bei d in gleicher Höhe. Es ist nun aber auch ohne Weiteres aus der Figur klar, dass wenn f g die Richtung des nicht abgelenkten Lothes ist, also die Verlängerung dieser Linie den Mittelpunkt der Erde trifft, für den Punkt f nur diejenigen Massen der Schwere entgegenwirken, sie demnach vermindern können, welche über der zur wahren Lothrichtung auf f senkrecht gezogenen Linie f h liegen, während alle unter ihr gelegenen gegenüber der Wirkung des Wassers die Schwere für f erhöhen, das Wassertheilchen f schwerer machen als ein gleich hoch gelegenes im freien Meere zwischen e c.

Es kommt also lediglich auf das Verhältniss der Massen, welche die Schwere vermindern, zu denen, welche sie erhöhen, an, ob bei f eine Verminderung oder Steigerung der Intensität der Schwere, verglichen mit den Wassertheilchen in e c, stattfindet oder nicht, ob ein Ansteigen des Meeresspiegels gegen

das Land eintritt, oder nicht. Selbstverständlich ist ja auch, dass die Anordnung und Vertheilung der Massen unter der Oberfläche von grossem Einflusse auf die Schwere an derselben sein müssen, und es ist ja bekannt, wie man oft schon aus den Erscheinungen am Pendel auf bestimmte Zustände in der Tiefe Schlüsse gezogen, hier Hohlräume, dort schwerere Massen angenommen hat. Da wir aber von diesen Verhältnissen der Tiefe nichts Sicheres wissen, so ist es natürlich auch gestattet, abnorme Pendelerscheinungen auch auf andere Weise zu erklären, und hier bietet sich nun eben als einfachster Ausweg, wenn man solche locale Abweichungen in der Anhäufung und Dichtigkeit der Massen unter der Oberfläche nicht gelten lassen will, der dar, die Intensität der Schwere von der ungleichen Entfernung der solche Abweichungen in der Schwere zeigenden Punkte vom Mittelpunkte der Erde abhängig zu machen, wie dies von Fischer, Listing [1]) und auch von Stokes geschehen ist.

In der That sind das ja auch die beiden einzigen Factoren, welche man zur Erklärung der Erscheinungen an Pendeln herbeiziehen kann. Ist irgendwo eine Verringerung der Intensität der Schwere an einem Punkte einer Küste gegenüber der theoretisch für diesen Breitegrad geforderten nachgewiesen, so kann dies nur dadurch bewirkt sein, dass entweder die anziehenden Massen leichter sind, oder in der oben besprochenen Weise sich theilweise entgegen arbeiten, oder dass der betreffende Punkt eine grössere Entfernung vom Mittelpunkte der Erde hat. Geht man von der Voraussetzung aus, dass nur die grössere Entfernung des Punktes A vom Mittelpunkte der Erde die Schwere an ihm geringer mache, als an B auf demselben Parallelkreise, so ist es leicht zu berechnen, um wie viel A weiter entfernt sei als B, wenn man durch Beobachtung die Zahl Na der Pendelschwingungen an A und die Nb an B ermittelt hat, da, wenn wir mit Ga und Gb die Intensität der Schwere in A und B bezeichnen, die Relation statthat, $Ga : Gb = Na^2 : Nb^2$. Auf diese Weise hat nun z. B. Listing für eine grössere Zahl von Punkten auf Inseln und Küsten aber auch für Inlandspunkte berechnet, wie tief dieselben unter oder über dem idealen typischen Ellipsoid des ungestörten Meeresspiegels liegen. So liegt nach ihm St. Helena 847 Meter unter diesem, die Bonininseln sogar 1309 Meter unter demselben, weitere Angaben werden wir noch später aufzuführen haben.

Es fragt sich nun, ob die eben berührten Thatsachen hinreichen, die Annahme zu bestätigen, dass überall an den

[1]) Neue geometrische und dynamische Constanten des Erdkörpers. Göttinger Gel. Anz., 1877.

Küsten ein starkes Aufsteigen des Meeres durch die Einwirkung des Landes bis zu 1300 Meter und darüber stattfinde. Denn dass die theoretische Ableitung einer solchen eine wenigstens hinsichtlich der numerischen Bestimmung sehr unsichere sein muss, geht aus dem früher Besprochenen wohl deutlich hervor.

Würden die Thatsachen dafür sprechen, dass eine derartige allgemeine Ursache, nämlich der Gegensatz von Land und Meer die bisher beobachteten Erscheinungen an den Pendeln ganz befriedigend erklärte, so müssten wir jede andere Erklärung als überflüssig und weniger einfach zurückweisen, und wir würden dann in der That überall an den Küsten aus der geringeren oder grösseren Zahl der Schwingungen eines Pendels die grössere oder die kleinere Erhebung desselben, oder an Inseln die Depression unter das ideale typische Erdellipsoid und damit die sogen. Höhe der Continentalwelle berechnen können.

Fischer glaubt nun auch, dass die vorliegenden Beobachtungen diese Ansicht rechtfertigen und die allgemeine Depression des Meeresspiegels im freien Meere und die Erhebung desselben an den Küsten klar erkennen liessen. Er theilt, um dies zu begründen, aus dem vorliegenden, im Ganzen doch noch nicht sehr reichen Beobachtungsmateriale 47 Daten mit, welche aus allen geographischen Breiten und allen Hauptmeeren Beispiele umfassen.

Betrachten wir nun aber ohne alles Vorurtheil diese Zahlen, so können wir doch nicht umhin, zuzugestehen, dass dieselben nicht mit jener Theorie so gut übereinstimmen, als es nöthig wäre, um sie als unzweifelhaft festzustellen und die Annahme localer Störungen durch die ungleiche Vertheilung und Dichtigkeit der Massen als völlig überflüssig erscheinen zu lassen.

Werfen wir einen Blick auf eine Weltkarte und fragen wir uns, wo wir die stärkste Erhebung der Continentalwelle, das stärkste Aufsteigen des Meeres zu erwarten haben, also die grösste Entfernung eines Küstenpunktes von dem Mittelpunkte der Erde, so werden wir dies da zu finden voraussetzen müssen, wo die Küste rasch zu einer sehr bedeutenden Höhe aufschlägt, und sehr beträchtliche Massen sich in nächster Nähe befinden. Nun ist ja gar keinem Zweifel unterworfen, dass nirgends sonst so gewaltige Massen so rasch und in so ungeheurer Ausdehnung sich unmittelbar vom Meere aus erheben wie an den Westküsten Südamerika's. Nirgends finden sich auch andere, die einseitige anziehende Wirkung der Continentalmasse theilweise wieder aufhebende Landmassen so weit weggerückt, als wiederum hier, wo erst jenseits des grossen

Oceans in einer Entfernung von ca. 110° die erste etwas erheblichere Landmasse, Neuseeland, über den Meeresspiegel aufragt.

Leider sind von dieser Küste Angaben nur über Valparaiso vorhanden, dagegen haben wir von der Nord- und Ostküste Südamerikas noch Angaben über die Schwerkraft von den unmittelbar am Lande gelegenen Inseln Maranham und Trinidad und den Küstenpunkten Para, Bahia, Rio de Janeiro und Montevideo. Vergleichen wir die Lage dieser 5 zuletzt genannten Orte mit der Valparaisos, so ist es keinem Zweifel unterworfen, dass bei allen 5 die Verhältnisse der Art sind, dass bei ihnen der Theorie nach der Meeresspiegel entschieden niedriger liegen sollte, als bei Valparaiso, es zeigt sich aber an allen 5 eine geringere Intensität der Schwerkraft als in Valparaiso, demnach müsste der Theorie nach an diesen 5 Punkten das Meer höher gehoben sein, als in Valparaiso. Unter allen bis jetzt beobachteten Abweichungen von der theoretisch bestimmten Schwerkraft ist die stärkste die auf der flachen Insel Maranham beobachtete, wo die Zahl der beobachteten Schwingungen eines Sekundenpendels um 6,71 geringer ist als die berechnete, während dieselbe bei Valparaiso nur um 2,68 hinter dieser zurückbleibt. Unter den von Fischer aufgeführten 47 Localitäten haben 12 eine geringere Intensität der Schwerkraft als Valparaiso, nämlich ausser den schon genannten 5 noch San Blas, Drontheim, Madras, die Insel Rawak, das Cap und Paris. Der Theorie nach sollte keiner dieser Orte in der Intensität der Schwere hinter Valparaiso zurückstehen.

Fragen wir nun auch noch, wo wir die grösste Intensität der Schwerkraft, also ein Plus der Schwingungen, der Theorie nach also eine Depression des Meeresspiegels zu erwarten haben, so antwortet die in Frage stehende Theorie: auf den am weitesten vom Festlande entfernten Inseln und in Oceanen, die sehr breit sind, wie der grosse Ocean; wenn sie etwas näher am Lande liegen, auf solchen Inseln, welche kleinere, flacher aufsteigende Continente zu Nachbarn haben.

Sehen wir nun unter diesen Voraussetzungen die Angaben über die Intensität der Schwerkraft auf Inseln an, so zeigt sich allerdings im Allgemeinen dieselbe grösser als an Küstenpunkten, aber es findet doch durchaus nicht die Gesetzmässigkeit zwischen mehr oder weniger ausgesprochener oceanischer Lage und mehr oder weniger gesteigerter Intensität der Schwere statt, wie man es der Theorie nach erwarten sollte, ja sehr auffallende Ausnahmen sind nicht selten.

Wir sehen dies sehr deutlich, wenn wir die Entfernungen der Inseln von den nächsten grösseren Landmassen mit der auf ihnen beobachteten Schwerkraft vergleichen. Wir wollen

hier die Inseln des indischen und grossen Oceans unter B gesondert von denen Amerikas und Afrikas A aufführen, da bei ersteren doch ganz andere Verhältnisse der Landvertheilung sich finden. Von den beiden Columnen enthält die linke die Inseln nach ihrer Entfernung geordnet, mit Angabe derselben in Seemeilen, 60 auf einen Grad, die rechte führt sie der Reihe nach auf, wie sie sich der Schwerkraft nach folgen, mit Angabe der über (+) oder unter (—) der berechneten Schwingungszahlen eines Pendels beobachteten.

A.

1. St. Helena	1000	(1) 1. St. Helena	6,55
2. Ascension	850	(6) 2. Isle de France . .	6,16
3. Galapagos	600	(8) 3. Fernando de Nor. .	5,19
4. S. Ghetland	480	(5) 4. St. Thomas	3,81
5. St. Thomas	475	(4) 5. S. Ghetland	3,18
6. Isle de France . . .	460	(2) 6. Ascension	3,01
(v. Madagascar)		(9) 7. Cap Horn	0,66
7. Falkland-Inseln . . .	330	(3) 8. Galapagos	— 0,48
8. Fernando de Noronha .	200	(7) 9. Falkland-Inseln .	— 1,70
9. Cap Horn.			

B.

1. Mowi . . .	2000 (v. N. Amer)	(4) 1. Bonin-I. . . .	11,04
2. Ualan . . .	1140 (v. N. Guinea)	(2) 2. Ualan . . .	8,69
3. Guam . . .	1000 (vom Festland)	(1) 3. Mowi	4,29
4. Bonin-Ins. .	430 (von Japan)	(3) 4. Guam . . .	3,81
5. Rawak . .	330 (v. N. Guinea)	(6) 5. Pulo G. L. . .	- 1,62
6. Pulo Gaunsah Lout an Sumatra		(5) 6. Rawak . .	3,56

Ein Blick auf diese Zahlen zeigt sehr deutlich, dass viel mehr Ausnahmen von der zu erwartenden Reihenfolge in der II. Columne vorkommen als die Theorie bestätigende und der von ihr aufgestellten Regel folgende. Man erkennt dies sofort, wenn man die Zahlen, welche die betreffenden Inseln in der Reihenfolge der Entfernungen (in der ersten Columne) haben, neben die der zweiten setzt, in welcher die Orte nach ihrer Schwerkraft geordnet sind. Ganz genau nimmt nur St. Helena in beiden Columnen die richtige, theoretisch geforderte Stellung ein, bei keiner anderen findet sich dies wieder.

Besonders auffallend ist der negative Werth der Galapagos- und Falklands-Inseln gegenüber dem positiven des Cap Horn und dem auffallend hohen von Fernando de Noronha in der Reihe A, sowie der höchste bis jetzt beobachtete an den Bonin-Inseln und der negative an der Insel Rawak, während Mowi (eine der Sandwich-Inseln), das unter allen hier aufgeführten Punkten weitaus den grössten Werth haben sollte, selbst hinter Fernando de Noronha zurücksteht und erst die sechste Stelle — beide Reihen A. und B. zusammengenommen — einnimmt, wenn man die Orte der Schwerkraft nach ordnet.

Jedenfalls zeigen diese Zahlen, dass schwerlich die grössere oder geringere Entfernung vom Mittelpunkte der Erde allein maassgebend sei, wenn es sich um die Bestimmung der Schwerkraft eines Ortes handelt, und dass man demnach nicht aus der Zunahme derselben auf einer Insel ohne Weiteres eine Depression des Meeresspiegels um denjenigen Betrag annehmen darf, welcher — ceteris paribus — die Zunahme der Schwerkraft an einem Punkte der Meeresfläche verglichen mit der eines anderen lediglich aus der grösseren Annäherung an den Mittelpunkt der Erde erklären würde. Ist dem aber so, dann lässt sich nicht behaupten, dass die Beobachtung uns sichere numerische Angaben über die Depression des Meeresspiegels an den oceanischen Inseln oder über die Erhebung desselben an den Küsten der Continente liefere, und es bleibt demnach immer noch fraglich, wieviel an dem Auftreten abnormer Pendelschwingungen die Lage des Ortes im Verhältnisse zum Mittelpunkte der Erde, und wieviel die Vertheilung der Massen um ihn Antheil habe; wir können nach den vorliegenden Beobachtungen nicht ausschliesslich die erstere allgemeine Ursache als wirksam ansehen, sondern müssen auch locale Verschiedenheiten in der Vertheilung der Massen des Festen als wesentliche Factoren der Intensität der Schwerkraft anerkennen, ohne bis jetzt im Stande zu sein, sicher angeben zu können, in welchem Verhältnisse die beiden überall zu einander stehen.

Erscheint es demnach gegenwärtig noch unmöglich, einigermaassen verlässliche numerische Angaben über den Einfluss des Landes auf den Stand des Meeresspiegels zu machen, so dürfte es noch nicht an der Zeit sein, darauf irgend welche geologische Speculationen gründen zu wollen; dagegen möchte ich hier noch ein Bedenken hervorheben, das, so wie gegenwärtig die Sachen liegen, die Lehre von der allgemeiuen Depression der Meeresfläche zwischen den Continenten überhaupt höchst zweifelhaft erscheinen lässt. Ich meine damit den Zustand der Atmosphäre. Wir kennen eine ziemlich bedeutende Depression des Landes unter den Meeresspiegel, nämlich die 1292 Fuss betragende des todten Meeres. Sie wurde zuerst erkannt durch die bedeutende Steigerung des Barometerstandes. Nun sollte man doch erwarten, dass, wenn in der Mitte des atlantischen Oceans der Meeresspiegel um 1200—1300 Meter tiefer liege als an den Küsten Brasiliens oder Afrikas, demgemäss auch der Barometerstand ein höherer sein müsste, und wir müssten dann gewärtigen, an den Ufern von St. Helena einen dieser Höhendifferenz entsprechenden also ungefähr 120 bis 130 mm betragenden Zuwachs des Druckes, somit einen Barometerstand von 890 — 900 mm zu finden. Er beträgt

jedoch nach den vorliegenden Beobachtungen im Mittel 764 mm und nur 1—2 mm mehr als an den Küsten von Afrika und Brasilien unter derselben geographischen Breite. Ob und wie es möglich ist, diese Thatsache mit der Theorie der Depression des Meeresspiegels zu vereinigen, dies nachzuweisen, scheint mir den Anhängern dieser Theorie zunächst obzuliegen.

Wenn es nun auch noch gelingen sollte, nachzuweisen, dass in der That der Einfluss des Landes auf die Form des Meeresspiegels so bedeutend sei, wie es Fischer annäherungsweise bestimmte, so wäre damit für die Theorie von den säcularen Hebungen und Senkungen scheinbar die bisherige sichere Basis genommen, da dieselbe ja einen regelmässig gleichförmigen, überall längs eines Parallelkreises gleich weit vom Mittelpunkte der Erde entfernten Meeresspiegel voraussetzt. Erwägen wir jedoch die Verhältnisse etwas näher, wie sie sich gestalten müssten, wenn jene Theorie von der Ungleichheit des Meeresspiegels sich vollkommen bestätigte, so werden wir finden, dass die Lehre von den säcularen Hebungen und Senkungen dadurch nur sehr wenig beeinflusst würde, und zwar nur in dem Punkte, dass der Betrag der Hebungen und Senkungen ein etwas anderer wird, als er sich nach den bisherigen Voraussetzungen berechnet.

Wir wollen dies an einem Beispiele näher erläutern. Nehmen wir den Continent von Südamerika, so ist ganz klar, dass, so lange derselbe sich in seiner Lage nicht ändert, d. h. so lange keine Hebung oder Senkung an ihm eintritt, auch der Meerespiegel an ihm keine Veränderung erleiden wird; der einzige Unterschied, den die neue Lehre bringt, ist der, dass sie sagt, der Meeresspiegel bilde eine Anschwellung an der Küste, die aber der Ungleichheit der Masse des Landes entsprechend, an den nördlichen Theilen der Küste, wie an den südlichen etwas geringer sei, so dass wir die wahre Höhe der Küstenpunkte, auf den Mittelpunkt der Erde bezogen, nach der alten Theorie im Norden und Süden etwas zu hoch angenommen hätten.

Wir wollen nun annehmen, wir beobachteten nach einiger Zeit eine Veränderung der Strandlinie und zwar ein Zurückweichen derselben um 10 m; die alte Theorie nimmt nun an, dass eine Hebung um 10 m stattgefunden habe. Die neue Theorie aber sagt: wenn sich wirklich das Land hebt, die Masse des über dem Meeresspiegel gelegenen also grösser wird, so wird auch die Anziehung desselben eine stärkere und es hebt sich auch die Continentalwelle des Oceans an der Küste etwas mehr. Daraus würde nun weiter nichts folgen, als dass wir die wahre Aufwärtsbewegung des Landes um ein Geringes zu niedrig angegeben hätten, dass sie in Wirklichkeit 10 m +

dem Bruchtheile, um den das Wasser höher hinaufgezogen worden sei, betrage. Um diesen Bruchtheil bestimmen zu können, müssten wir genau die Masse des durch die Hebung weiter über den Meeresspiegel gebrachten Landstückes kennen. Das Verhältniss dieser Masse zur Masse des ganzen Continentes würde uns gestatten, wiederum des Verhältniss des Höhenzuwachses der Continentalwelle zu der vor der Hebung vorhandenen Höhe derselben zu bestimmen. Da nun selbst an den massigsten und höchsten Continenten die Höhe der Continentalwelle eine geringe ist gegenüber der Höhe der ersteren, so ist jedenfalls auch jene mit der Hebung des Landes verbundene Hebung des Meeresspiegels eine nicht in Betracht kommende Grösse.

Ein ähnliches Verhältniss findet nun auch bei den Senkungen statt. Nach der bisherigen Theorie zeigte ein Heraufrücken der Strandlinie um 10 m auch eine Senkung um 10 m an. Nach der neuen Theorie hat ein Sinken des Landes auch ein Sinken des Meeresspiegels an demselben zur Folge. Eine Verrückung der Strandlinie um 10 m aufwärts entspricht daher einer wahren Senkung von 10 m + dem Bruchtheil, um welchen die Continentalwelle niedriger geworden ist durch Verringerung der über dem Meeresspiegel sich befindenden Landmasse in Folge der Senkung. Dass auch dies wieder ein verschwindender Bruchtheil der Senkung sei, bedarf hier nicht nochmals der Auseinandersetzung.

Aus diesen Beispielen geht ohne Weiteres hervor, dass die neue Theorie unsere Anschauungen von den säcularen Hebungen und Senkungen in keinem Falle wesentlich modificiren kann, weil auch nach ihr keine Bewegung des Meeresspiegels ohne eine ähnliche Bewegung des Landes eintreten kann. Selbstverständlich sehen wir hier von denjenigen Veränderungen ab, welche mit Hebungen und Senkungen in keinem Zusammenhange stehen, auch nicht mit der Aenderung der Anziehungskraft des Landes in Verbindung gebracht werden können, wie z. B. die Verringerung der Wassermasse, sei es durch chemische oder physikalische Vorgänge, oder das Steigen des Meeresspiegels durch die eingeschwemmten Massen u. dergl.

Dass die Rückwirkungen auf andere Küsten bei Hebungen und Senkungen an irgend einer Stelle auch nach dieser neuen Theorie eine verschwindende Grösse sei, bedarf wohl nach dem eben Erörterten keines besonderen Nachweises. Denn wenn durch die Hebung eines Küstenstriches an dieser der Meeresspiegel auch etwas steigen sollte, so wird durch dieses stärkere Herbeigezogenwerden des Wassers der Gesammtmeeresspiegel sicher in vollkommen unbemerkbarer Weise

sich ändern, weil ja die Hebungen des Landes, soweit unsere Erfahrung reicht, immer nur auf verhältnissmässig kleine Strecken sich bemerkbar machen. Ebenso wird auch das Abfliessen der Wassermassen, wenn in Folge des Niedrigerwerdens des Landes die Continentalwelle auch etwas niedriger wird, ebenfalls auf die Erhöhung des Meeresspiegels an den Stellen der Depression des Meeresspiegels ferne von den Küsten keinerlei erhebliche Wirkung haben. Es scheint mir daher, dass vorläufig noch kein Grund vorliegt, der die Geologen bestimmen müsste, irgend welche Aenderungen an der Theorie der säcularen Hebungen und Senkungen vorzunehmen.

---

2. Beitrag zur Kenntniss der Schildkröten des deutschen Wealden.

Von Herrn A. Grabbe z. Z. in Berlin.

Hierzu Tafel I.

Schildkröten sind in der deutschen Wealdenformation bisher nur in den Hastingssandsteinbrüchen auf dem Kamme des Bückeberges und am nördlichen Abhange desselben in den Schieferthonen des Mittleren Wealden gefunden worden. Allerdings theilt G. A. Maack in seiner grösseren Arbeit über „Die bis jetzt bekannten fossilen Schildkröten" (Palaeontographica, Band XVIII.) mit, dass angeblich auch in Borgloh bei Osnabrück undeutliche Bruchstücke von Schildkrötenschalen gefunden seien, doch ist über dieses Vorkommen nichts Sicheres bekannt geworden.

Der Bückeberg ist dem jurassischen Wesergebirge vorgelagert und erstreckt sich von dem Dorfe Beekedorf, wo er von dem bei dem Bade Nenndorf endenden nordwestlichen Ausläufer des Deisters durch das Thal der Aue getrennt wird, bis zum Bade Eilsen bei Bückeburg; derselbe hat zunächst bis in die Gegend des Dorfes Altenhagen eine südsüdwestliche Richtung, biegt dann aber nach Westen um und steigt bis zu 330 Meter an. Die weitere westliche Fortsetzung desselben bilden der Harrl zwischen Bad Eilsen und Bückeburg und die Höhen des Weinberges und der Klus zwischen Bückeburg und Minden. Der Bückeberg bildet mit diesen letzteren Hügeln den südlichen Flügel der Schaumburg-Lippe'schen Wealdenmulde. Derselbe ist aus Schichten des Wealden und Purbeck zusammengesetzt; der Kamm wird von den Bänken des Wealden- oder Hastingssandsteins gebildet, während man die unter diesem folgenden Schichten der Unteren Wealdenschiefer, des Serpulits und der Mündermergel, nach einander antrifft, wenn man vom Kamme an dem südlichen steilen Abhange niedersteigt. Der Nordabhang fällt ganz allmählich ab, da hier die Schichten mit nur 4—7 Grad nach Norden und dem Innern der Mulde einfallen.

Der Hastingssandstein auf dem Kamme des Bückeberges wird schon seit langer Zeit in zahlreichen grossen Steinbrüchen

gewonnen, da derselbe ein ganz ausgezeichnetes Baumaterial liefert, welches als sogenannter „Obernkirchener Sandstein“ in alle Theile Deutschlands verschickt wird. Der Sandstein ist hier in bis 1,40 Meter dicken Bänken abgesondert, und haben die bauwürdigen Schichten desselben eine Mächtigkeit von ca. 14 Metern. Derselbe hat meistens eine gelbliche oder grau-weisse, mitunter auch bläuliche Färbung, wird jedoch stellenweise durch kohlige Bestandtheile ganz dunkel gefärbt, so dass er dadurch zuweilen zu einem wahren Kohlensandsteine wird. Er besteht aus Quarzkörnern, welche meistens abgerundet sind und durch ein häufiger quarziges, seltener thoniges Bindemittel verkittet werden. In Folge des Zurücktretens des Bindemittels geht der Sandstein stellenweise in lose Sande über. An manchen Stellen des Bückeberges wird der Sandstein conglomeratisch.

Zwischen den Schichten dieses Wealdensandsteins lagern Schieferthone von verschiedener Mächtigkeit, sowie Kohlenflötze, am Bückeberge meistens drei an der Zahl, von denen das mittlere, das sogenannte Hauptkohlenflötz, abgebaut wird.

In den oben erwähnten Steinbrüchen auf dem Kamme des Bückeberges wurde vor schon längerer Zeit jenes Bruchstück einer Schildkröte aufgefunden, welches zuerst von Menke in Rœmer's Oolithengebirge kurz beschrieben und abgebildet wurde. Später wurde dasselbe Exemplar in Dunker's Monographie der norddeutschen Wealdenbildung von H. v. Meyer wesentlich besser abgebildet und unter dem Namen *Emys Menkei* beschrieben; es befindet sich jetzt im paläontologischen Museum der Universität Bonn.

Lange Zeit war dieses das einzige derartige Vorkommen in der deutschen Wealdenformation, während mittlerweile im englischen Wealden und Purbeck jene zahlreichen Pracht-Exemplare von Schildkröten gefunden wurden, die in Owen einen so ausgezeichneten Bearbeiter fanden. Erst neuerdings wurde ein zweites, ganz vollständiges Exemplar an derselben Localität auf dem Bückeberge aufgefunden und von H. Ludwig im 26. Bande der Palaeontographica beschrieben und *Plesiochelys (Pleurosternon) Menkei* genannnt; dasselbe findet sich jetzt im Museum zu Bremen.

Ein fernerer wichtiger Fund von derselben Localität ist das im Folgenden beschriebene *Pleurosternon Koeneni;* ein weiteres, kleineres Exemplar lässt jedoch keine nähere Bestimmung und Beschreibung zu, da es zu defect ist. Alle vier Exemplare stammen also von einer Localität, aus den Hastingssandsteinbrüchen auf dem Kamme des Bückeberges.

Weitere Funde von Schildkröten sind von mir am Fusse

des Bückeberges gemacht. Hier schliessen nämlich eine ganze Reihe von Maschinenschächten, welche in ihren Strecken das 30—50 cm und bis zu 1 m mächtige, zwischen den Schiefern und Sandsteinen des Mittleren Wealden lagernde, oben schon erwähnte Hauptkohlenflötz mit grossem Nutzen abbauen, jene Schichten gut auf und fördern in den Schieferthonen und schiefrigen Sandsteinen zahlreiche Bruchstücke des Endo- und Exoskelets von Schildkröten, wie Marginalplatten, Costalplatten, Plastra, Extremitäten- und Beckenknochen zu Tage. Recht häufig trifft man diese Reste in einem Sehieferthone, welcher dem Kohlenflötz direct auflagert, der sogenannten Dachplatte der Bergleute, besonders aber in der untersten Lage derselben, welche ein förmliches Bonebed darstellt. Aus der Dachplatte stammen z. B. Bruchstücke kryptoderer Emydiden, während das interessante *Tretosternon punctatum* Owen, das bisher in Deutschland überhaupt nicht gefunden ist und sonst nur in wenigen Bruchstücken im Britischen Museum in London aufbewahrt wird, aus dem unmittelbar unter dem Hauptflötze Liegenden stammt.

Alle diese Vorkommnisse deuten darauf hin, dass Schildkröten in den Gewässern des Schaumburgischen Wealden in grosser Zahl gelebt haben.

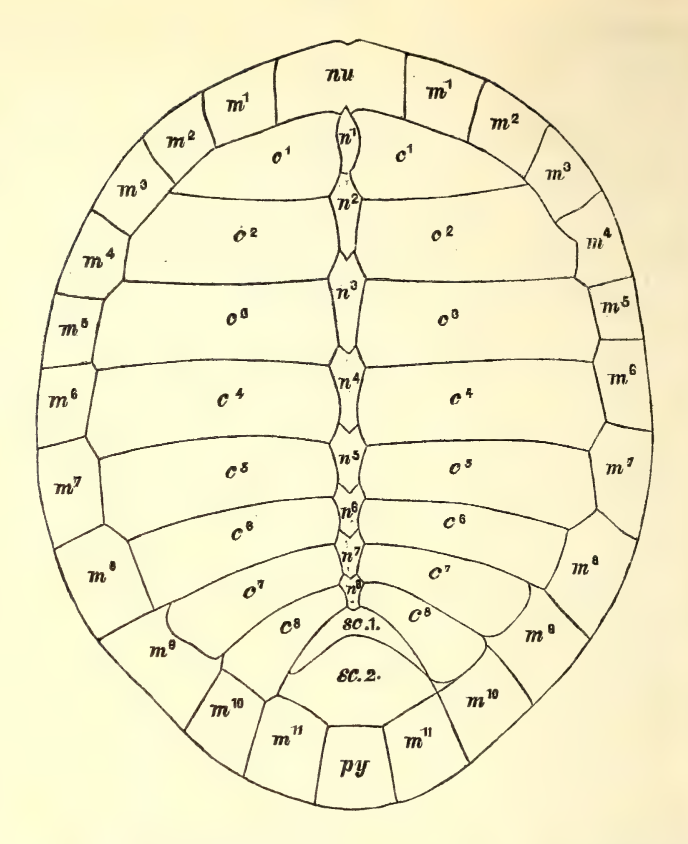
Nach diesen einleitenden Bemerkungen gehe ich zur Beschreibung des wichtigsten neuen Fundes über.

Chelydae oder Pleurodere Emydae.

Pleurosternon Koeneni n. sp. Taf. I.

Dieses grosse und schöne Exemplar ist im Besitze des ehemaligen Directors der Brüche auf dem Bückeberge, Herrn Stock, welcher die Güte hatte, mir dasselbe zuzusenden, wofür ich ihm zu besonderem Danke verpflichtet bin.

Die Knochensubstanz des Exoskelets fehlt grösstentheils, da sie im frischen Zustande sehr mürbe war und von den Arbeitern anscheinend grösstentheils entfernt wurde, so dass der Steinkern, die innere Ausfüllung des Rückenschildes, jetzt bei der Beschreibung fast allein in Betracht kommt. Dieser zeigt die Grenzlinien der einzelnen Knochentheile sehr deutlich und bedeutend besser als das Ludwig'sche Exemplar im Bremener Museum und bietet somit ein sehr deutliches Bild des Innern des eigentlichen Rückenschildes dar, was für die Erkennung der systematischen Stellung sehr erwünscht ist, da an Schildkrötenschalen die innere Seite anatomisch bedeutend wichtiger und lehrreicher ist, als die äussere.



In der Medianlinie des Steinkerns ist eine Reihe spitzrautenförmiger Höhlen durch diejenigen Knochentheile gebildet, welche die Rückenwirbel mit den entsprechenden Wirbelplatten in Verbindung setzen, während auf jeder Seite derselben eine Reihe von Gruben vorhanden ist, von den Rippenköpfen herrührend, welche von ihren entsprechenden Platten sich loslösen, um mit ihren Wirbelkörpern in Verbindung zu treten. Das Plastron sowie das Endoskelet scheinen noch im Gestein zu stecken.

Die grösste Länge des Rückenschildes zwischen Nuchale und Pygale beträgt 0,585 m, während die grösste Breite gleich hinter der Sternalkammer in der Höhe von Costale 6 gleich 0,490 m ist; dieses Exemplar übertrifft demnach sämmtliche bisher aus dem englichen sowohl, als auch aus dem deutschen Wealden bekannten Schildkröten bedeutend an Grösse; das Meyer'sche Exemplar in Bonn dürfte nur unerheblich kleiner

gewesen sein, während Ludwig's Exemplar bedeutend kleiner und nur 39 cm lang und 32 cm breit ist.

Die Breite der Schale ist in der Höhe des Hinterrandes von Costale $_1$ = 0,355, C. $_2$ = ca. 0,46, C. $_3$ = ca. 0,48, C. $_4$ = ca. 0,48, C. $_5$ = 0,49, C. $_6$ = 0,465, C. $_7$ = 0,420, C. $_8$ = 0,40 m.

Aus diesen Maassen ergiebt sich also, dass die grösste Breite unseres Exemplares in dem hinteren Theile der Sternalkammer liegt, von einem Punkte beginnend, der senkrecht zum Rippenhalse von Costale 3 liegt, und bis zum hinteren Ende der Sternalkammer reichend; auf dieser Strecke nimmt die Breite nach hinten jedoch noch etwas zu.

Durch diese eigenthümliche Verbreiterung der Schale am hinteren Theile der Sternalkammer unterscheidet sich unser Exemplar von dem Ludwig'schen, das eine regelmässigere elliptische Form hat. Diese Verbreiterung der Schale wird hauptsächlich durch eine grosse Ausdehnung der Marginalia 6 und 7 in der Richtung von innen nach aussen hervorgebracht; dieselben sind sehr scharf spitzwinklig geknickt und ⊱ förmig; der scharfkantige Rand steht in fast horizontaler Lage weit ab. Vor und hinter diesem Theile grösster Breite nimmt die Breite regelmässig ab, doch nach vorn schneller als nach hinten.

Die grösste Breite von 42,6 cm bei von Meyer's Exemplar liegt in der Gegend der dritten und vierten Rippenplatte.

Ludwig's Exemplar misst an der betreffenden Stelle nur 28 cm, während die grösste Breite im Bereich des vierten Costale 32,5 cm beträgt.

Die Schale ist mässig gewölbt und erhebt sich über einer Linie, welche von dem Rande der Unterseite des Nuchale nach dem des Pygale gezogen gedacht wird, in der Höhe von C. $_1$ = 2,5, C. $_2$ = 3,5, C. $_3$ = 4, C. $_4$ = 6,3, C. $_5$ = 6,5, C. $_6$ = 5,2, C. $_7$ = 4,5, C. $_8$ = 3,8, spc. = 3 cm.

Nach diesen Zahlen scheint die Wölbung in longitudinaler Richtung nur gering zu sein; sie ist aber in der That bedeutender, da die betreffende Basislinie in Wirklichkeit mitten durch den Schalenraum verläuft; der vordere Theil des Rückenschildes hebt sich nämlich in die Höhe, als wäre er von unten nach oben gegen den dahinter liegenden Theil gepresst worden. Die mediane Profillinie steigt also vom Vorderrande aus allmählich an über Nackenplatte und n_1 — n_2, liegt hier anscheinend ziemlich niedrig, steigt dann aber nach und nach zu der grössten Rückenhöhe über n_3, n_4, n_5; von hier bis zum Vorderrande von sc_2 senkt sich dieselbe dann wieder ganz allmählich, fällt vom Vorderrande von sc_2 bis zum Hinterrande des Pygale dann jedoch schnell steil ab.

Die Erhebung der Schale über Linien, die wir uns in der

Höhe der entsprechenden Costalplatten von einem Seitenrande der Schale zum andern gezogen denken, beträgt in der Querrichtung von $C._1$ = 6,7 cm, $C._2$ = 8,8, $C._3$ = 10,7, $C._4$ = 11,3, $C._5$ = 10,5, $C._6$ = 8, $C._7$ = 6,5, $C._8$ = 5,5; sc_1 = 4 cm.

Die Wölbung von Seite zu Seite ist also im vorderen Drittel ($C._1$ und $C._2$) sehr gering und gleichförmig, am stärksten bei $C._3$, $C._4$ und $C._5$, und nimmt von da nach hinten allmählich ab. Der Rücken ist flach und ziemlich gleichmässig gewölbt und zeigt nirgends Andeutung einer Rückenfirst oder Dachform.

Betrachten wir die Schale von der Seite, so senkt sich die Randlinie vom Vorderrande nach hinten bis zur Sternalkammer allmählich, der Rand von m_3 und m_4 senkt sich steiler, und es fällt der tiefste Theil des Randes zwischen m_4 und m_5; von dieser Stelle hebt sich die Randlinie wieder allmählich bis zur Grenze von m_9 und m_{10}: die grösste Senkung des Randes liegt also im Bereich der Sternalkammer. Von der Hintergrenze von m_9 tritt im Bereiche von m_{10}, m_{11} und pyg. wieder eine leichte Senkung der Randlinie ein. Auf diese Weise entsteht eine deutliche Ausbuchtung des hinteren Schalrandes für den Austritt der Hinter-Extremitäten; am Vorderrande macht sich eine solche für die Vorder-Extremitäten kaum oder nur sehr undeutlich bemerkbar.

Das knöcherne Rückenschild besteht aus der Nuchalplatte, 8 Neuralplatten, 2 Supracaudalplatten, dem Pygale, und jederseits von dieser medianen Knochenreihe aus 8 Costal- und 11 Marginalplatten.

Die Nuchalplatte ist siebenseitig, nimmt aber durch das Zurücktreten der beiden mit den Vorderrändern des n_1 in Verbindung tretenden Hinterränder eine mehr viereckige Gestalt an; sie ähnelt sehr der Nuchalplatte des Meyer'schen Exemplars, sowie derjenigen der Owen'schen Pleurosternen, unterscheidet sich aber von jener des Ludwig'schen Exemplars. Der Vorderrand hat eine Breite von 10 cm und ist wenig ausgerandet; an beiden Seiten dieser Ausrandung bog sich der Unterrand der Nuchalplatte etwas nach unten, und wurde so eine Rinne für den Nacken des Thieres gebildet. Der Vorderrand der Platte ist also 10 cm breit, die Seitenränder sind 5,7 cm lang und die an die beiden $C._1$ angrenzenden, fast quer laufenden hinteren Ränder sind je 5 cm breit, während die grösste Breite des Nuchale am hinteren Rande 11,4 cm und die mediane grösste Länge 6 cm beträgt. Die hinteren inneren, an n_1 angrenzenden Ränder laufen dann nach vorn und stossen unter einem ziemlich stumpfen Winkel zusammen; die auf diese Weise entstehende Auskerbung des hinteren

Randes der Nuchalplatte dient zur Aufnahme der vorderen Spitze des n_1, gerade wie bei den englischen Pleurosternen.

Unser Nuchale würde einigermaassen demjenigen des *Pleurosternon ovatum* Owen, noch mehr aber jenem von *Pleurosternon latiscutatum* ähnlich sein, wenn man bei dem letzteren von den Auszackungen der Ränder absieht; es ist jedoch verschieden von dem des Bonner und Bremener Exemplares. Von den Neuralplatten ist wenig erhalten, doch glaube ich die Begrenzungen richtig herausgefunden zu haben; dieselben erinnern durch ihre lange, schmale Gestalt an jene des Bonner Exemplars, sowie an die von *Pleurosternon latiscutatum.*

Das Neurale 1 ist ziemlich deutlich zu erkennen und greift mit seinem convexen vorderen Theile in die hintere Auskerbung von nu; es hat eine Länge von 6,1 cm, der convexe vordere Theil ist 2,4 cm breit, während die grösste Breite im vorderen Viertel liegt und 2,8 cm beträgt. Von hier verschmälert sich die Platte zusehends, wird aber am Hinterrande wieder etwas breiter, jedoch ist der Hinterrand etwas schmäler als der Vorderrand. Der Hinterrand unseres n_1 liegt in normaler Weise vor dem Hinterrande von $C._1$, während derselbe bei dem Bremener Exemplar anormal hinter dem letzteren liegt. Die grösste Breite sämmtlicher Neuralplatten liegt da, wo die queren Suturlinien der Costalplatten mit ihnen zusammentreffen.

Von n_2 ist nur der Eindruck der vorderen drei Viertel zu sehen; die grösste Breite ist am Vorderrande von $C._2$ = ca. 3,5 cm und wird nach hinten schnell geringer. Die geringste Breite scheint 2,0 cm zu sein, während der convexe Vorderrand ca. 2,3 cm breit ist. Die ganze Länge scheint 5,7 cm zu betragen, und liegt der Hinterrand 1,2 cm vor dem Hinterrande von $C._2$.

Die Maasse der übrigen Neuralplatten betragen:

	Länge.	Grösste	u. geringste Breite.
n_3 =	ca. 6,2 cm	ca. 3,1 cm	ca. 1,8 cm,
n_4 =	„ 5,4 „	„ 3,1 „	„ 2 „
n_5 =	„ 5 „	„ 3 „	„ 2,2 „
n_6 =	„ 3,8 „	„ 2,7 „	„ 2,1 „
n_7 =	„ 3,2 „	„ 2,5 „	„ 1,7 „
n_8 =	„ 3,1 „	„ 1,8 „	„ 1,4 „

Was nun ferner die beiden Supracaudalia betrifft, so hat das vorderste Supracaudale eine sehr charakteristische halbmondförmige Gestalt; beide Seiten desselben sind nicht vollständig gleich und symmetrisch ausgebildet, da das linke Horn kürzer als das rechte und mit abgerundeter Spitze versehen ist, während das rechte Horn mit seiner scharfen Spitze vielmehr nach unten und hinten reicht.

Der vordere Rand grenzt an die beiden $C._8$, während der geschwungene hintere Rand an sc_2 grenzt; die beiden Hälften des hinteren Randes biegen sich stark nach vorn und sind in der Medianlinie durch eine gerade Brücke verbunden. Der linke vordere Rand ist 6,4 cm, der rechte 9,4 cm breit, die beiden Spitzen der Hörner sind von einander 11,3 cm entfernt; die Brücke ist 0,6 cm breit.

Sc_2 hat eine sechsseitige Gestalt und ist ebenfalls, da es sich an das vorige anschmiegt, an beiden Seiten etwas unsymmetrisch ausgebildet; dasselbe stösst mit der rechten 6 cm breiten Vorderseite an sc_1, sowie ganz wenig an m_{10}, mit der rechten 5,2 cm breiten Seitenkante an das rechte m_{11}, mit der 4,4 cm breiten Hinterkante an pyg., mit der linken 5,1 cm breiten hinteren Seitenkante an das linke m_{11}, mit der linken 2,4 cm breiten vorderen Seitenkante an $C._8$; die linke Vorderseite endlich stösst an sc_1.

Wir haben hier also zwei ausserordentlich stark ausgebildete Supracaudalia, wodurch sich unser Steinkern auf den ersten Blick von dem Ludwig'schen unterscheidet. Besonders deutlich tritt dieses hervor, wenn wir auf beiden Steinkernen die Lage des Eindrucks für das Os ilium auf $C._8$ vergleichen: bei dem Bremener Exemplar liegt dieser Eindruck fast am Rande des Discus, während derselbe bei unserem Exemplare noch auf der Höhe der Wölbung liegt. Die ganze Länge dieses supracaudalen Theiles, also von sc_1, sc_2 und pyg., vom Hinterrande von n_8 gemessen, beträgt bei unserem Exemplar 15,7 cm, also mehr als ein Viertel der ganzen Schalenlänge; bei Ludwig's Exemplare hat sc_2 + pyg. eine Länge von 5,5, bei dem unsrigen von 10,3 cm, ausserdem unterscheiden sich die Supracaudalia beider vollständig in der Form.

Das Pygale endlich ist vierseitig und nimmt von vorn nach hinten an Breite zu; der Hinterrand ist etwas eingebuchtet; die Länge beträgt 6,5, die vordere Breite 4,4, die hintere 7,3 cm.

Die Grenzen der Costalplatten sind sehr deutlich zu erkennen, und treten die letzteren mit ihrem Innenrande mit den gleichzähligen Neuralplatten, sowie mit dem vorderen Theile der dahinter folgenden in Verbindung; mit dem lanzenförmig zugespitzten Aussenrande greifen dieselben zwischen die entsprechenden Marginalia ein.

Costale 1 hat die Form des gleichen Knochentheiles beim Bremener Exemplare; der 4,7 cm breite Vorderrand stösst an das Nuchale, der 11,8 cm breite Aussenrand an m_1, m_2, m_3, der 15,6 cm breite Hinterrand an C_2 und läuft in convexer Krümmung nach vorn; der 5,9 cm breite Innenrand stösst an n_2. Die grösste longitudinale Erstreckung ist vor der

Grenze von nu und m_1 und beträgt hier 7 cm; von hier verschmälert sie sich schnell in der Richtung nach aussen.

Auf dieser ersten Costalplatte befinden sich je 2 nach innen gerichtete Gruben für die beiden Rippenhälse, und von diesen laufen auf dem Steinkerne zwei Rippen nach aussen, vereinigen sich sehr schnell und laufen, immer tiefer werdend, quer über $C._1$, fast bis an dessen Aussenrand: diese Rinnen entsprechen den beiden vordersten, mit einander verschmelzenden Rippen, welche auf diese Weise die Kopfkammer von dem thoracalen Raume abtrennen.

Costale 2 wird in der Richtung von innen nach aussen länger und biegt sich nach aussen hin nach vorn; der Innenrand ist 6,4 cm, der Aussenrand dagegen 7,4 cm lang; der letztere tritt in Verbindung mit m_3 und m_4 und stellt eine geknickte Linie dar. Der Vorderrand von $C._2$ ist 15,6 cm, der Hinterrand 19,4 cm breit.

Costale 3 ist am Innenrande 6,5 cm lang, am Aussenrande dagegen 9 cm und tritt mit diesem in einer gebrochenen Linie mit m_4, m_5 und m_6 in Verbindung. Der Hinterrand ist circa 21,5 cm, der Vorderrand dagegen nur 15,6 cm breit; $C._3$ biegt sich also in seinem äusseren Theile nach vorn, indem der Längsdurchmesser zunimmt, und ist ca. $2^1/_4$ mal breiter wie lang.

Costale 4 ist am Innenrande 6 cm lang, am Aussenrande 5,8 cm: die Länge nimmt also nach aussen hin etwas ab; dasselbe ist fast garnicht gebogen und verläuft ganz gerade und beinahe senkrecht zur Mittellinie nach aussen. Der Hinterrand ist 20,3 cm, der Vorderrand ca. 21,5 cm, während die Mitte 21,1 cm breit ist. Der Aussenrand stösst an m_6 und m_7 und keilt sich zwischen diese mit einer Hervorragung ein.

Costale 5 ist am Innenrande 5,3 cm, in der Mitte 4,6 cm, am Aussenrande 6,2 cm lang; es biegt sich nach der Medianlinie hin nach hinten, nach dem Aussenrande hin nach vorn und greift mit dem letzteren, der gebrochen ist, zwischen m_7 und m_8. Der Hinterrand ist 16,9 cm breit.

Costale 6 ist am Innenrande 3,6 cm, am Aussenrande 5,5 cm lang und nimmt von innen nach aussen allmählich und regelmässig an Länge zu; der innere Theil biegt sich nach hinten; es stösst mit dem geknickten Aussenrande an m_8 und etwas an m_9; der Hinterrand ist 14 cm breit.

Costale 7 hat einen Innenrand von 2,7 cm, einen Aussenrand von 5,3 cm Länge und stösst mit dem letzteren in convexer Rundung nur an m_9, der Hinterrand ist 11,7 cm breit. Der Innenrand von $C._8$ ist 3,3 cm, der Aussenrand 5,4 cm lang; die Platte läuft fast gerade, nur wenig gebogen, sich allmählich verbreiternd, nach hinten. Der Aussenrand stösst

noch etwas an m_9, hauptsächlich jedoch an m_{10}; der Hinterrand ist 8,5 cm breit.

Das rechte achte Costale stösst an m_9, m_{10}, sc_2, n_8, das linke an m_9, m_{10} sc_2 sc_1 und an n_8.

Die Marginalplatten sind im Allgemeinen vierseitig und können wir an ihnen einen Aussenrand, einen Innenrand, einen Vorder- und einen Hinterrand unterscheiden; der Innenrand ist überall da gebrochen, wo eine Costalnaht auf denselben trifft. Der Vorderrand von m_1 trifft mit dem Aussenrande von nu, der Vorderrand jeder folgenden mit dem Hinterrande der zunächst vorhergehenden Platte zusammen. Es folgen die Grössen des Aussen-, Innen- und Hinterrandes, wobei die Brechung des Innenrandes nicht in Anschlag gebracht ist.

	Aussen-,		Innen-,	Hinterrand.
m_1	= 6,8 cm		5,1 cm	4,4 cm
m_2	= 5,8 „		5,8 „	3,6 „
m_3	= 5,9 „		4,4 „	3,5 „
m_4	= 6,8 „		5,9 „	4,3 „
m_5	= 7,8 „	circa	6,3 „	5,4 „
m_6	= 7,7 „		5,9 „	5,8 „
m_7	= 8,8 „		6,6 „	7,8 „
m_8	= 8,7 „		7,1 „	9,3 „
m_9	= 7,7 „		7,2 „	7,6 „
m_{10}	= 7,0 „		5 „	7 „
m_{11}	= 6,8 „		5,5 „	5,8 „

Die Marginalia der Sternalkammer sind scharf spitzwinklig geknickt und ⊳⊣ förmig, nicht gerundet, welche erstere Eigenschaft auf die Chelyden hinweist. Der äussere Rand des Steinkerns ist, soweit die Marginalscuta reichen, ganz glatt und über jedes Marginale läuft die Grenzlinie der entsprechenden Marginalscuta; von den übrigen Scutis ist leider an unserem Exemplare nichts weiter zu sehen. Ueberhaupt dürfte auf die Scuta nicht zu grosses Gewicht zu legen sein, weil sie bei den einzelnen Individuen derselben Species an Form und relativer Ausdehnung sehr variiren.

Die Sternalbrücke ist 28,8 cm lang, und es fällt, wie schon oben erwähnt, die grösste Breite der Schale in ihren hinteren Theil; sie erstreckt sich von der ersten Costalplatte bis zur fünften, und betheiligen sich an ihrer Bildung m_3 — m_7, die, wie schon erwähnt, unter einem sehr spitzen Winkel geknickt sind. Hinter den beiden Hinterrändern der Sternalkammer sieht man auf dem Steinkern die Knochensubstanz der Hyposternalflügel hervortreten. Vom grössten Interesse für die systematische Stellung unseres Exemplars ist Costale 8: auf demselben finden wir nämlich ausser dem Eindrucke des be-

treffenden Rippenhalses noch eine lang-birnförmige, ziemlich tiefe Grube von 3,8 cm Länge und 2,3 cm Breite. Diese Grube ist durch die auf $C._8$ befindliche Apophyse für Os Ilium hervorgebracht, und wird hierdurch die enge und ausgedehnte Verbindung des Beckens mit dem Rückenschilde zur Anschauung gebracht.

In Bezug auf die systematische Stellung unseres Exemplares ist Folgendes zu bemerken.

Die lückenlose Ossification des Rückenschildes, die feste Vereinigung desselben mit dem Bauchschilde vermittelst der Marginalplatten der Sternalkammer, sowie fernere unwesentlichere Merkmale verbieten es, das Thier zu den Thalassiten zu stellen. Das Vorhandensein von Marginalplatten, sowie die augenscheinlich vorhanden gewesenen Scuta schliessen es von den Trionychiden aus. Wegen der geringen Höhe und Wölbung der Schale kann es nicht zu den Chersiten gestellt werden. Es bleibt also nur noch die Gruppe der Eloditen übrig. Die Eloditen werden nun eingetheilt in die Chelydroiden, in die cryptoderen Emydiden und pleuroderen Emydiden oder Chelyden.

Von den Chelydroiden ist unser Exemplar durch die ausgedehnte und feste Ossification, sowie durch die ausgedehnte Verbindung des Plastron mit dem Rückenschilde ausgeschlossen: bei den Chelydroiden ist nämlich das Plastron nur in beschränktem Umfange und nur durch Bandmasse, nie aber durch Naht und immer ohne sichtbare Insertionsgrube mit dem Rückenschilde verbunden. Es bleiben also nur noch die beiden Abtheilungen der cryptoderen und pleuroderen Emydiden oder Chelyden übrig. Dass nun unser Exemplar zu den letzteren, den Chelyden, gehört, dafür spricht vor Allem die ausserordentliche Grösse der Sternalkammer, welche beim ersten Anblick des Steinkernes sofort in die Augen fällt, dafür sprechen die sehr spitzwinklig geknickten Marginalplatten, besonders aber spricht dafür die starke Grube für die Apophyse für das Os Ilium auf Costale 8. Die für die Chelyden so charakteristische Verbindung des Beckens mit dem Bauchschilde konnte leider nicht constatirt werden, weil diese Theile nicht sichtbar sind.

Was nun die generische Stellung unseres, sowie des nahe verwandten Ludwig'schen und Meyer'schen Exemplares betrifft, so können wir mit Sicherheit bislang nicht darüber entscheiden, da die Plastra bis jetzt noch nicht bekannt geworden sind. Ludwig hält sein Exemplar, sowie dasjenige v. Meyer's, für eine *Plesiochelys;* es möchten indessen wohl besser zunächst alle drei Exemplare zu dem allerdings *Plesiochelys* ausserordentlich nahestehenden *Pleurosternon* zu stellen sein. Das

wichtigste Unterscheidungsmerkmal beider ist das Vorhandensein eines sogen. Mesosternum bei *Pleurosternon:* das Plastron ist nun aber bei keinem der drei Exemplare bisher sichtbar gewesen, und hat daher über diesen Punkt keine Sicherheit erlangt werden können.

Dagegen würde die Reduction von drei auf zwei Supracaudalplatten für Anschliessung an *Pleurosternon* sprechen, da *Plesiochelys* diese Reduction nur ausnahmsweise (z. B. bei *Plesiochelys Sanctae Verenae*) zeigt.

Für Ludwig war, wie er selbst sagt, ein „ziemlich nebensächlicher“ Punkt des Verhaltens seines Exemplares der Grund, dasselbe zu *Plesiochelys* zu stellen. Bei *Plesiochelys* liegen die Innenränder der Marginalplatten nach innen von den Innenrändern der Marginalschilder. Da nun Ludwig bei seinem Exemplare ein ähnliches Verhalten fand, indem bei demselben nur die Innenränder des siebenten und elften Marginalschildes auf die Costalplatten hinübergreifen, so hielt er dasselbe für eine *Plesiochelys.* In der That findet nun aber bei *Pleurosternon* ein ganz ähnliches Verhalten statt, wie bei dem Ludwig'schen Exemplare, wie dieses recht schön an der Owen'schen Abbildung von *Pleurosternon ovatum* Ow. zu sehen ist (Owen, l. c. t. 7), indem dort die Innenränder der Marginalplatten theils nach innen, theils nach aussen von den Innenrändern der Marginalschilder liegen. Das eben angeführte Verhalten des Bremer Exemplares würde also statt für die Stellung zu *Plesiochelys,* vielmehr für die zu *Pleurosternon* sprechen. Dafür spricht nun auch wohl noch ferner, das *Plesiochelys* meines Wissens bis jetzt nicht in jüngeren als jurassischen Schichten gefunden worden ist, während *Pleurosternon* ein für den Purbeck und Wealden charakteristisches Schildkrötengenus ist, dafür spricht auch noch besonders die grosse, hier sowohl wie in der Ludwig'schen Arbeit wiederholt hervorgehobene Aehnlichkeit der Schildkröten vom Bückeberge mit den englischen Pleurosternen; eine definitive Entscheidung kann indessen erst dann gefällt werden, wenn die betreffenden Plastra bekannt sind. Dass in der That echte Pleurosternen im deutschen Wealden gelebt haben, wird durch eine von mir an der Halde des Maschinenschachtes auf der Körssen, nördlich von Wendthagen, gefundene Costalplatte bezeugt; die Aussenseite derselben war nur theilweise entblösst, zeigte aber an den freien Stellen die charakteristische Pleurosternen-Sculptur (cf. Ower l. c.). Die betreffende Platte passte übrigens, nebenbei bemerkt, mit ihrer ganz freigelegten inneren Seite genau auf Costale 3 von *Pleurosternon Koeneni.*

Diese eben beschriebene Art benenne ich zu Ehren meines hochverehrten Lehrers, des Herrn Prof. v. Koenen in Göttingen.

3. Ueber ein neues Quecksilber-Seismometer und die Erdbeben im Jahre 1883 bei Darmstadt.

Von Herrn R. Lepsius in Darmstadt.

Von den verschiedenen Seismometern, welche construirt worden sind, um die Richtung und Stärke von Erdbebenwellen zu notiren, hat sich am besten das von dem Astronomen Cacciatore in Palermo angegebene Instrument bewährt. [1]) Dasselbe bestand aus einer flachen, kreisrunden Schale von 10 Zoll Durchmesser, welche bis zur Höhe von acht den Rand der Schale durchbohrenden Löchern mit Quecksilber gefüllt wurde; die acht Löcher des Randes standen in gleicher Höhe und in gleichem Abstande von einander und communicirten nach aussen mit acht offenen, sich abwärts biegenden Rinnen, unter welchen sich je ein feststehender Becher zum Auffangen des durch einen Stoss aus der Schale auslaufenden Quecksilbers befand. Dieser einfache Apparat Cacciatore's war aus Buchsbaumholz gefertigt.

Ueber die Wirkung dieses Seismometers sagt Friedrich Hoffmann in der citirten Abhandlung 1832, pag. 62: „Mit Hülfe dieses Seismometers fand sich nun in 27 Fällen eine bestimmt ausgedrückte lineare Fortpflanzung der Erdstösse mit Sicherheit angegeben." Beiläufig bemerkt, war in 19 dieser Fälle die Stossrichtung ostwestlich notirt, und bezieht Hoffmann diese Fälle „auf den ostwärts von Palermo gelegenen grossen Heerd aller unterirdischen Bewegungen in der Feueresse des Aetna". [2])

---

[1]) Friedrich Hoffmann, Verhältnisse der in den letzten vierzig Jahren zu Palermo beobachteten Erdstösse in Bezug auf ihre Richtung, Vertheilung nach den Jahreszeiten und fragliche Einwirkung auf den Barometerstand. Mit Abbildung von Cacciatore's Instrument auf t. 3, f. 1., in Poggendorff's Annalen, 24. Bd., 1832, pag. 62. Hoffmann's Abbildung ist wiederholt in Naumann's Lehrbuch der Geognosie, I, 2. Aufl., 1858, pag. 192 und in dem weiter unten citirten Buche von Boegner auf dem Titelblatt und pag. 38. Siehe auch Friedr. Hoffmann, Geognostische Beobachtungen, gesammelt auf einer Reise durch Italien und Sicilien in den Jahren 1830–1832, in Karsten's Archiv für Mineralogie, 13. Bd., 1839, pag. 146 ff.

[2]) In einem Falle und zwar am 2. Juli 1831 wurde von Cacciatore's Seismometer die Richtung von SW. nach NO., und zwar genau

Obwohl demnach das Instrument CACCIATORE's sich als durchaus zweckmässig erwies, ist es doch, so viel mir bekannt, seit jener Zeit nicht wieder angewandt worden.[1]) Für die Erdbeben geringer Stärke, wie sie glücklicherweise bei uns in Deutschland vorherrschen, ist dasselbe auch nicht zu gebrauchen, wie man sich leicht durch Versuche überzeugen kann: die innere Cohäsion des Quecksilbers ist viel zu gross, um bei einem schwachen Stosse Theile der ganzen in der Schale befindlichen Quecksilbermasse durch die Löcher im Rande der Schale ausfliessen zu lassen. Ausserdem wird durch den über und neben den Löchern steil aufragenden Rand die freie Beweglichkeit der Quecksilber-Oberfläche gehindert oder abgelenkt, so dass die wirkliche Stossrichtung bei stärkerer Bewegung des Apparates nicht genau angegeben wird, besonders weil auch nur nach acht Richtungen Löcher angebracht sind. Endlich ist die Herstellung des Instrumentes CACCIATORE's zu kostspielig, um an vielen Orten aufgestellt zu werden, das Material desselben ungeeignet, um den Apparat in den passendsten Räumen, den Kellern von Gebäuden, unterzubringen.

Es ist klar, dass, um ein den jetzigen Anschauungen über die Erdbeben entsprechendes Resultat zu erlangen, die Seismometer an möglichst vielen Orten eines Erschütterungs-Gebietes aufgestellt werden müssten. Sehen wir ab von den Einsturz- und Eruptions-Erdbeben, deren Entstehung besonderen und mehr oder weniger localisirten Ursachen zuzuschreiben ist, so möchte die mechanische Geologie alle übrigen, und zwar ist dies die bedeutende Mehrzahl und sind es die am weitesten sich verbreitenden Erdbeben, als tektonische Erdbeben für sich in Anspruch nehmen. Wenn nun auch die meisten Geologen heut zu Tage von der Richtigkeit dieser Erklärung der Erdbeben überzeugt sind, so ist doch noch niemals der sichere Beweis für diese Annahme geführt worden. Jeder, der ein Erdbeben erlebt hat, weiss, wie sehr die Angaben verschiedener und selbst der zuverlässigsten Beobachter

---

in der Richtung, in welcher damals zwischen der Südküste Siciliens und der Insel Pantellaria die neue vulkanische, bald wieder verschwundene Insel Ferdinandea sich über den Meeresspiegel erhob. FRIDEICH HOFFMANN näherte sich in einem kleinen Boote zweimal dem neuen Vulkane bis auf geringe Entfernung, und verdanken wir ihm eine sehr anschauliche Beschreibung über dieses merkwürdige Ereigniss in POGG. Annalen 1832, pag. 65 (mit Abbildungen) und in KARSTEN's Archiv, 1839, pag. 92 ff.

[1]) Auch unter den verschiedenen von PALMIERI auf dem Observatorium des Vesuves benutzten Seismometern habe ich CACCIATORE's Apparat nicht bemerkt, PALMIERI bedient sich vorzugsweise eines elektrischen Seismometers.

über die Richtung, welche die Erdbebenwelle an einem Orte genommen hat, untereinander differiren; denn diese Beobachtung hängt unter anderem vom jedesmaligen Standpunkt des Beobachters ab: z. B. bei der Anwesenheit desselben in dem Zimmer eines Hauses wird die Richtung des Stosses durch die Stellung der Hausmauern wesentlich abgelenkt. Ebenso ist die Verrückung beliebiger Gegenstände durch manche zufällige Nebenumstände bedingt, welche sich oft der Beobachtung entziehen. Endlich aber sind in unseren Gegenden die Erdbeben-Bewegungen in der Regel so schwach, dass die persönliche Empfindlichkeit nicht genügt, um die Richtung der Fortpflanzungswelle überhaupt zu verspüren, besonders an den vom Centrum des Erdbebens entfernteren Orten.

Nun ist bekanntlich die Rheinniederung zwischen Darmstadt und Mainz und ihre Umgebung mit dem central gelegenen Städtchen Gross-Gerau seit Jahrhunderten, soweit die Nachrichten lauten, ein Erschütterungsgebiet gewesen; allein in dem Jahre 1869 vom 13. Januar, an welchem der erste Stoss erfolgte, bis zum Ende des Jahres sind mehr als tausend Erdstösse in Darmstadt gezählt worden, am meisten in der Zeit vom 30. October bis 6. December 1869. [1])

Die genannte Gegend ist ganz besonders geeignet, um den gedachten Zusammenhang zwischen dem Gebirgsbau und den Erdbeben wirklich nachzuweisen; starke Gegensätze im Mechanismus des Erdgewölbes sind hier auf verhältnissmässig kleinem Raume vereinigt: hier stösst das nordsüdlich streichende mittelrheinische Gebirgssystem (Schwarzwald-Vogesen, Odenwald und Haardt) auf das quer vorliegende westöstlich streichende niederrheinische System, das rheinische Schiefergebirge (Taunus-Hunsrück, Westerwald-Eifel, Sauerland-Hohe Venn). Das erste System ist in seiner Mittellinie von Basel bis Frankfurt in durchschnittlicher Breite von 4 Meilen aufgebrochen; in die entstandene Spalte sind die älteren Formationen eingesunken und von dem Diluvium des Rheines überschüttet worden. Diese seit der Tertiärzeit eingeleiteten Bewegungen sind aller Wahrscheinlichkeit nach auch jetzt noch nicht zur Ruhe

[1]) F. Dieffenbach, Plutonismus und Vulkanismus in der Periode von 1868–1872 und ihre Beziehungen zu den Erdbeben im Rheingebiet. Darmstadt 1873. – R. Ludwig, Die Erdbeben in der Umgegend von Darmstadt und Gross-Gerau im October und November 1869, im Notizblatt des Vereins für Erdkunde zu Darmstadt 1869, pag. 161. – Ferner: J. Boegner, Das Erdbeben und seine Erscheinungen. Frankfurt 1847. – J. Noeggerath, Die Erdbeben im Rheingebiet in den Jahren 1868, 1869 und 1870. Verhandlungen des naturhist. Vereins für Rheinland u. Westfalen. Bonn 1870, 27. Jahrg., pag. 1 ff. – Eine ausführliche Chronik der rheinischen Erdbeben findet sich in Boegner, l. c. pag. 96–146, dann auch in Noeggerath, l. c. 1870, pag. 94 ff.

gekommen, und wohnt speciell der Rheinniederung zwischen Darmstadt und Mainz im Verhältniss gegen die umliegenden Gebirgsränder wahrscheinlich noch jetzt eine absinkende Tendenz inne. Bei der Auslösung der durch diese Bewegungen im Erdgewölbe hervorgerufenen Spannungen entstehen, nach der Annahme der mechanischen Geologie, die Erschütterungen und Stösse, welche sich in den Erdbebenwellen über kleinere oder grössere Landstrecken oberflächlich fortpflanzen. Durch die zahlreichen und zum Theil bedeutenden Verwerfungen, welche die Umgegenden von Darmstadt und Mainz durchziehen, und durch die mannichfaltige geologische Zusammensetzung dieses Gebietes, welche für vorliegende Zwecke hinreichend genug bekannt sind, wird voraussichtlich an den einzelnen Orten des Erschütterungskreises die Richtung der Erdbebenwellen so weit abgelenkt werden, dass bei einer genauen Beobachtung der Stossrichtung an möglichst vielen Orten und durch längere Zeiten hindurch jene gedachte Beziehung der Erdbeben zu den Gebirgsbewegungen einigermaassen deutlich sich erkennen liesse.

Um nun für die Beobachtung der Richtung und Stärke der Erdbebenwellen ein geeignetes und zugleich nicht kostspieliges Instrument zu besitzen, habe ich Cacciatore's Quecksilber-Seismometer in der folgenden Weise abgeändert.

Fig. 1.

a
b
c
Fig. 2.
¼ n. Gr.

Das neue Seismometer besteht aus einem runden Gefässe, aus gebranntem Thon gefertigt, von 191 mm Durchmesser und 60 mm Randhöhe. Die Oberfläche des Gefässes ist 15—20 mm unter die Ebene der Oberkante des Aussenrandes eingesenkt. In die Oberfläche eingetieft befindet sich central eine flache, nur 5 mm tiefe, 80 mm weite Schale, und rings um diese mittlere Schale, unmittelbar an dieselbe anstossend und dicht nebeneinander gereiht 16 becherförmige, bis 30 mm tiefe Vertiefungen; die ganze Oberfläche des Thongefässes ist glasirt, die Oberkante des erhabenen Aussenrandes gleichmässig abgeschliffen.

Der Aufnahme des Quecksilbers dient ein Uhrglas, flach gewölbt, von 5 mm Maximaltiefe und 88 mm Durchmesser, welches auf die mittlere Schale des Thongefässes aufgekittet wird; der äussere Rand des Uhrglases ist in seiner oberen Kante eben abgeschliffen, so dass die Randebene des Uhrglases und damit die Oberfläche des aufzugiessenden Quecksilbers mittelst einer Wasserwaage genau horizontal nivellirt eingestellt werden kann. Der Rand des Uhrglases steht mehrere Millimeter weit über den Rand der mittleren Schale des Thongefässes hinaus und direct über den 16 Bechern des Umkreises, so dass das überlaufende Quecksilber über den scharfen Glasrand unmittelbar in die Becher fallen muss. Die oberen Ränder der dünnen Thonwände zwischen je zwei Bechern sind abgerundet und mit der übrigen Oberfläche glasirt, so dass Quecksilber nicht auf denselben stehen bleiben kann. Der Apparat wird schliesslich nach Auffüllung des Quecksilbers zugedeckt mit einer Glasplatte, welche auf dem abgeschliffenen Rand des Thongefässes aufliegt und mit Oelkitt an demselben befestigt wird, um das Innere des Instrumentes luftdicht abzuschliessen.

Bei den Versuchen, die ich mit einem Probeapparat im physikalischen Institut der technischen Hochschule zu Darmstadt im Verein mit meinem Collegen Prof. Dorn anstellte, ergab es sich, dass je nach der grösseren oder geringeren Menge des aufgefüllten Quecksilbers jede beliebige Empfindlichkeit des Instrumentes erreicht werden konnte; bei sehr sorgfältiger Auffüllung [1]) mittelst eines Saugers genügte schon die geringste Schwankung des Apparates, um ein reichliches Ueberlaufen des Quecksilbers in die umliegenden Becher entsprechend der Fortpflanzungsrichtung der Bewegungswelle zu bewirken. Vermöge der inneren Cohäsion des Quecksilbers läuft, sobald überhaupt ein Ueberlaufen stattfindet, sogleich eine grössere Menge der ganzen Masse aus.

Im Auftrage der Grossherzoglichen Staatsregierung liess ich darauf eine grössere Anzahl dieser Seismometer anfertigen. [2]) Am Ende des Jahres 1882 wurden im Grossherzogthum Hessen an 50 verschiedenen Orten Seismometer aufgestellt [3]),

[1]) Es steht dann das Quecksilber natürlich als Berg über der scharfen Kante des Uhrglases.

[2]) Trotz der einfachen Construction des Instrumentes war die Herstellung desselben mit nicht geringen Schwierigkeiten verbunden; besonders erwies sich die Anfertigung des ganzen Apparates aus Glas nach Versuchen in verschiedenen Glasfabriken als unmöglich.

[3]) Die Aufstellung der Seismometer im Lande wurde mit grosser

und zwar stehen 28 davon in der Provinz Starkenburg, von denen z. B. ein Apparat im Keller des Thurmes auf der Höhe des Melibocus aufgestellt ist, 13 in Rheinhessen, 9 in Oberhessen; 1 in Frankfurt und 1 in Hochheim am Main. Die Vertheilung über das Land ist dabei eine möglichst gleichmässige, folgt aber vorzugsweise den Eisenbahnlinien, damit bei eintretenden Erdbeben die Seismometer schnell von Darmstadt aus controlirt und wieder in Stand gesetzt werden können. Der Ort der Aufstellung ist in der Regel im Keller von Gebäuden [1]) unmittelbar auf dem Erdboden an einem Platz, welcher nur der mit der Aufsicht über das Instrument betrauten Persönlichkeit zugänglich ist. Besonderes Entgegenkommen fanden wir bei der Aufstellung von Seiten der Pfarrer, Schullehrer, Amtsrichter und Postbeamten, so dass die Seismometer meist in den Kellern oder Gewölben der Kirchen, Schulhäuser, Amts-, Post- oder anderer öffentlichen Gebäude stehen und der Aufsicht eines Beamten unterstellt werden konnten.

Zugleich haben wir über das Grossherzogthum einige Tausend Erdbeben-Fragebogen (nach den Angaben von A. Heim in Zürich gefertigt) verbreitet, um dadurch die Beobachtung der Erbeben auf die wesentlichen Punkte zu lenken und zu verschärfen; durch Einsendung der Fragebogen wird die geologische Landesanstalt zu Darmstadt alsbald von dem Eintritt eines Erdbebens im Lande zweckentsprechend unterrichtet.

Seit Aufstellung der Seismometer wurden in unseren Gegenden nur einige schwache und local beschränkte Erdstösse wahrgenommen; dieselben wurden von den Apparaten genau nach Richtung und Stärke notirt.

Am 27. Juni 1883 Morgens 5 Uhr 35 Minuten wurde in Darmstadt und Umgebung (jedoch z. B. nicht in Gross-Gerau) ein Erdbeben von vielen Personen verspürt; die meisten Beobachter fühlten sich durch die Erschütterung in eine mehrere Sekunden andauernde, wellenförmige Bewegung versetzt. [2]) Die Richtung der Erdbebenwelle wurde von den verschiedenen Beobachtern in sehr verschiedener Weise angegeben.

Das Seismometer, welches im Keller der geologischen Landesanstalt zu Darmstadt aufgestellt ist, zeigte an, dass die

Sorgfalt von Dr. Chelius, Assistenten an der hessischen geologischen Landesanstalt zu Darmstadt, ausgeführt.

[1]) Natürlich sind dabei die Bahnhöfe und überhaupt Gebäude in der Nähe der Eisenbahn gänzlich vermieden worden.

[2]) Durch dieses Erbeben wurde, wie ich hier bemerken will, da ich diese Thatsache selbst beobachtete, ein kleiner Hund derartig erschreckt, dass er 24 Stunden gelähmt blieb.

Erdbebenwelle vom 27. Juni die Richtung nach ONO. (genau O 30 ° N.) genommen hatte, da in die ersten beiden von O. nach N. folgenden Becher Quecksilber übergeflossen war, und zwar in den ersten doppelt so viel als in den zweiten.

In Gross-Umstadt, einem Orte 20 km östlich Darmstadt gelegen, wurde dasselbe Erdbeben am 27. Juni Morgens stärker als in Darmstadt empfunden, und zeigte das dortige Seismometer durch reichlich vergossenes Quecksilber die Richtung der Welle von OSO. nach WNW. an. In Weiterstadt, einem Dorfe 5 km nordwestlich Darmstadt in der Rheinebene gelegen, verschüttete derselbe Erdstoss am 27. Juni 14,5 gr Quecksilber in den westlich (genau W. 5 ° S.) liegenden Becher.[1]) Die Orte weiterer Umgebung, an welchen Seismometer standen, wurden nicht mehr von dem Erdbeben am 27. Juni erreicht.

Am 15. Juli 1883 wurde aus Wiesbaden ein schwacher Erdstoss gemeldet, welcher in dem Seismometer zu Hochheim am Main den Ausfluss von 17 gr Quecksilber in WNW. bewirkte.

Ein schwaches Erdbeben am 4. December 1883 4 Uhr Morgens, welches zu Friedberg und Nauheim in der Wetterau empfunden wurde, verschüttete in dem zu Friedberg aufgestellten Seismometer eine ziemlich grosse Quecksilbermenge in die nach O. und nach W. gelegenen Becher; in demjenigen zu Nauheim nur wenig Quecksilber in den NW. befindlichen Becher.

Diese ersten Beobachtungen an den neuen Quecksilber-Seismometern bei den genannten localisirten Erdbeben können natürlich noch keine allgemeinen Resultate ergeben: solche sind in den oben angedeuteten Richtungen erst zu erwarten, entweder nach einem über grössere Landstrecken verbreiteten, stärkeren Erbeben, wie dies z. B. diejenigen von 1868—1870 mit dem Centrum in Gross-Gerau waren, oder nachdem längere Zeiten hindurch eine grosse Anzahl kleinerer Erdstösse an vielen verschiedenen Orten beobachtet worden sein wird.

Zu diesem Zwecke wäre es sehr wünschenswerth, wenn auch in den anderen deutschen Staaten, besonders in bekannten Erschütterungsgebieten, Quecksilber-Seismometer aufgestellt würden. Von oben beschriebenen Seismometern kostet das Stück mit den Gläsern 2,50 Mark, und sind die Seismometer zu

---

[1]) Die vergossene Quecksilbermenge giebt zugleich die relative Stärke des Stosses an; ist Quecksilber in mehrere nebeneinanderliegende Becher ausgelaufen, so ist durch Abwiegen der verschiedenen Mengen genau die Richtung des Stosses zu ermitteln.

diesem Preise durch Vermittelung der Grossherzoglich hessischen geologischen Landesanstalt zu Darmstadt zu beziehen; dazu kommt ca. 0,5 kgr Quecksilber[1]) für jedes Instrument, welche jetzt für 2 Mark zu haben sind, so dass die Kosten des ganzen Apparates 4,50 Mark betragen würden.

[1]) Weniger als $1/2$ kgr Quecksilber anzuwenden, das heisst, die mittlere Schale kleiner zu machen, ist nicht rathsam, weil eine gewisse Masse und eine möglichst grosse Oberfläche des Quecksilbers in Bewegung gesetzt werden muss. — Um dem Apparat einen festeren Stand auf dem meist rauhen Erdboden im Keller zu geben, empfiehlt es sich, denselben auf einer Sandstein-Fliese, welche aller Orten zum Preise von 20—25 Pfennig leicht zu beschaffen ist, mit Cement zu befestigen.

4. Diluvium, Alluvium und Eluvium.

Von Herrn S. Nikitin in St. Petersburg.

In letzter Zeit als Chef-Geologe des russischen geologischen Comité's mit der Untersuchung der posttertiären Bildungen Central-Russlands beschäftigt, sah ich mich genöthigt, mir zuerst eine richtige Vorstellung von dem gegenwärtigen Begriff der oben angeführten Ausdrücke zu machen. Ich halte es hierbei nicht für unnütz, einige Betrachtungen in Betreff dieser Frage anzustellen, um die Ansichten der Geologen, die diese Ausdrücke gebrauchen, namentlich in Betracht des behufs der Unificationsarbeiten stattfindenden Congresses in Berlin kennen zu lernen. Diese Ausdrücke werden so verschiedenartig aufgefasst und in der geologischen Literatur angewandt, dass sie von demjenigen Geologen, der sie gebraucht, sehr wesentliche Erklärungen erfordern. Alle drei Ausdrücke bezeichnen nichts weiter als die Entstehungsart der Gesteine, während sie dennoch sehr oft im Sinne der periodischen Eintheilung der Ablagerungen angewandt werden. Diese Dualität ihrer Bedeutung, welche nicht selten in den Arbeiten eines und desselben Autors und selbst in einer und derselben Arbeit zu bemerken ist, erzeugt zuweilen eine sehr auffallende Unklarheit und Verworrenheit in den wissenschaftlichen Schlussfolgerungen und Begriffen. Das Diluvium — der älteste Ausdruck in der Wissenschaft, der zur Zeit der herrschenden Hypothese der geologischen Kataklysmen eingeführt wurde, bezeichnet jede Ablagerung, die in Folge von Ueberschwemmungen entstanden ist; da man aber in den fernliegenden Zeiten der Kindheit unserer Wissenschaft jeden palaeontologischen Fund der biblischen Sündfluth zuschrieb, so wurden durch das Wort Diluvium diejenigen Ablagerungen bezeichnet, die durch diese colossale Ueberschwemmung entstanden waren. Später, als dieser Begriff durch die Hypothese der periodischen Ueberschwemmungen ersetzt wurde, bezeichnete man als Diluvium diejenigen Ablagerungen, welche durch die letzte grosse Katastrophe entstanden waren und die das Mammuth und andere mit ihm gleichzeitig auftretenden Thiere begrub. Als die Hypothese der plötzlichen Umwälzungen schon ganz dem Bereich der Geschichte angehörte, erschien das Werk von

Lyell und zugleich eine richtigere und natürlichere Erklärung der Entstehungsart der sedimentären Gesteine, indem mit dem Ausdruck Diluvium nur die Ablagerungen der angenommenen, letzten, mächtigen Senkung des europäischen und amerikanischen Continents bezeichnet wurden. Bis zu dieser Zeit erschien alles folgerecht und logisch. Es ist aber bekannt, dass gegenwärtig die Hypothese von einer so allgemeinen colossalen Senkung in bedeutendem Grade erschüttert und von der Glacialtheorie untergraben worden ist und nur wenige ernste Gelehrte sich finden werden, die die Lehre Lyell's und seiner Schüler vollständig beibehalten haben. Der Gebrauch eines solchen Ausdrucks wie Diluvium, der eine bestimmte philologische Bedeutung hat zur Bezeichnung aller Ablagerungen der Mammuth-Epoche, hat ganz seine Bedeutung verloren. Solche Ausdrücke, wie diluviale Ablagerungen der Flussthäler, Seeen, Gletscher u. s. w., sind sinnlos, obgleich sie aus alter Gewohnheit noch gebraucht werden. Der Geologe, wenn er an dem Vorhandensein der letzten mächtigen Senkung der nördlichen Hemisphäre zweifelt oder wenigstens dieser Senkung nur eine locale Bedeutung zuschreibt, hat nicht einmal das Recht, solche Ausdrücke zu gebrauchen, wie: diluviale Epoche, Bildungen der diluvialen Periode, Thierwelt der diluvialen Periode u. s. w.

Eine weit grössere Berechtigung zur Beibehaltung in der geologischen Literatur hat der Ausdruck Alluvium. Er wurde stets für diejenigen Ablagerungen angewandt, die in Folge der Aussüssung von atmosphaerischen Wässern, Translocation und Süsswasserabsatz entstanden sind, wodurch das Alluvium je nach der Ablagerungsstelle ein Flussalluvium, Seealluvium u. s. w. sein kann. Doch ist zu berücksichtigen, dass auch dieser Ausdruck nur die Entstehungsart der Gesteine, aber nicht die Bildungsperiode bezeichnet. Alluviale Bildungen konnten in verschiedenen geologischen Perioden vorhanden gewesen sein und waren es auch in der That. Deswegen muss der Geologe unumgänglich die Bildungszeit des Alluviums hinzufügen.

Besonders missglückt war der dritte der oben angeführten Ausdrücke — das Eluvium, und hauptsächlich in Folge der unklaren Vorstellung, die der Autor selbst von diesem Ausdruck besass. Dieser Ausdruck ist, wie bekannt, von Herrn Trautschold in die Wissenschaft eingeführt und bis jetzt fast ausschliesslich nur von ihm gebraucht worden.[1] Obgleich Herr Trautschold in dem citirten Aufsatz mit diesem Wort nur den Begriff der Entstehungsart des Gesteins verbindet,

---

[1]) Trautschold, Ueber Eluvium. Diese Zeitschr. 1879, pag. 578.

das als ein durch Wasser ausgesüsstes und geschlämmtes Product erscheint, das an Ort und Stelle geblieben und nicht translocirt ist, und ferner darauf hinweist, dass auch das Eluvium sich auf dem Festlande während aller Perioden hat bilden können, so widerspricht er sich in seinen speciellen Arbeiten.[1]) Es ist unabweisbar, dass das Alter des Gesteins durchaus nicht festgestellt ist, falls zu dem Ausdruck Eluvium die Bezeichnung des ursprünglichen Schichtensystems, aus dem es entstanden ist, nicht hinzugefügt wird. Das Eluvium kann nur dann auf der Karte angegeben werden, wenn auf derselben überhaupt die Veränderungen der gleichzeitigen Ablagerungen je nach ihrer Entstehungsart aufgetragen werden. Das Auftragen des Eluviums auf einer allgemeinen geologischen Karte, auf welcher nur die Eintheilung der aufeinanderfolgenden Ablagerungen nach der Bildungszeit angegeben ist und die eluvialen Schichten nicht zu dem System gerechnet werden, aus welchem sie entstanden sind, sondern zu demjenigen, in dessen Bildungszeit die Aussüssung des Gesteins erfolgte, bewirkt in der geologischen Carthographie und Wissenschaft eine unausbleibliche und ernste Confusion. Ein gutes Beispiel giebt der seltsame Durchschnitt, welcher von Herrn Trautschold auf seiner Karte des nördlichen Theils des Moskauer Gouvernements dargestellt ist[2]); der Klin'sche Sandstein, der eine Wealden-Flora enthält, lagert in diesem Durchschnitt auf solchen Gesteinen, unter denen als Hauptglied der Lehm mit den erratischen Blöken der posttertiären Epoche erscheint, weil eben nach der Ansicht des Autors die den Sandstein unterlagernden oberjurassischen Schichten ebenso metamorphosirt sind, wie der erwähnte Lehm. Ueberhaupt ist der Ausdruck Eluvium sehr vorsichtig zu gebrauchen. Fast jedes sedimentäre Gestein ist im gewissen Grade ein Eluvium, da sehr schwer eine solche Bildung zu finden ist, von der man sagen könnte, dass sie seit ihrer Ablagerungszeit weder chemisch noch mechanisch durch die Einwirkung des Wassers verändert worden ist. Der Geologe muss diesen Ausdruck nur in den äussersten Fällen, bei scharf ausgeprägten Aussüssungs- und Schlämmungsprocessen des Gesteins anwenden und zwar, wenn alle Uebergänge von dem unveränderten Gestein angefangen bis zum Endproduct der Veränderung vorhanden sind. Solche Erscheinungen stellen

---

[1]) Wie unklar der citirte Artikel von Herrn Trautschold ist, ersieht man aus den Worten Geikie's (Text-book of Geology 1882. pag. 322), der den Autor ganz missverstanden hat und behauptet, dass Trautschold unter der Bezeichnung Eluvium diejenigen subäralen Bildungen auffasst, wie z. B. den Löss im Sinne Richthofen's.

[2]) Materialien zur Geologie Russlands Vol. IV. (russisch).

in der That die Flugsande dar, die die von mir im Jaroslaw'schen Gouvernement untersuchten jurassischen Bildungen abschliessen. Aber derartige Bildungen, wie die posttertiären Lehmablagerungen mit den erratischen Blöcken, mit oberjurassischen und Kreide-Massen an der oberen Wolga und Oká zu vereinigen und auf der Karte mit einer Farbe zu bezeichnen, wie es Herr Trautschold thut und zwar nur aus dem Grunde, weil alle diese Bildungen seit ihrer ursprünglichen Ablagerungszeit durch die atmosphärischen Wasser verändert worden sind, bedeutet einen grossen Schritt in der wissenschaftlichen Differenzirung der Erdschichten und in der Erklärung ihres Baues zurückgehen. Jeder, der den Artikel von Herrn Trautschold gelesen hat, weiss, mit welcher Anstrengung der Autor den eluvialen Ursprung des typischen Geschiebelehms in Central-Russland nachzuweisen suchte und statt der gewöhnlichen, von allen Geologen in Russland anerkannten ununterbrochenen Gletschereisdecke ein sehr phantastisches Bild von diesem Gebiet in der Glacialperiode entworfen hat. Höchst wahrscheinlich ist es dieser missglückten Anwendung des von Herrn Trautschold vorgeschlagenen Ausdrucks zuzuschreiben, dass derselbe bis jetzt noch nicht in der geologischen Literatur gebraucht wird.

---

5. Geologische Untersuchungen in Russisch-Podolien.

Von Herrn Emil von Dunikowski in München.

Im verflossenen Sommer war mir die Gelegenheit geboten, eine grössere Reise in Russisch-Podolien zu machen. Ich besuchte die Thäler des Smotricz-, Uszyca-, Ladawa- und Dniesterflusses und stellte überall ausführliche Studien an. Leider war ich nicht in der Lage, die Schichten in grösserem Maassstabe palaeontologisch auszubeuten; doch das Gesammelte und Gesehene genügt vollkommen, um das Alter einzelner Ablagerungen mit grosser Präcision zu bestimmen.

Die Resultate meiner Untersuchungen, die ich nachstehend zusammenstelle, und die einen kleinen Beitrag zur Geologie des podolischen Plateau's bilden, dürften schon aus diesem Grunde nicht unwillkommen sein, da gerade über den russischen Theil der Hochebene fast gar keine neuere Arbeit vorliegt. Während die galizische Hälfte Podoliens durch die Aufnahmen der Wiener geologischen Reichsanstalt, ferner durch die Detailuntersuchungen, die von Landesgeologen im Auftrage des galizischen Landesausschusses ausgeführt wurden[1]), im Laufe der zwei letzten Decennien bis in die kleinsten Details genau bekannt wurde, — liegen über den russischen Theil bis jetzt noch immer nur die Arbeiten aus den 30er und 40er Jahren von Eichwald, du Bois de Montpéreux, Pusch etc. vor. Nur der Reisebericht von Barbot de Marny stammt aus den 60er Jahren, die fast gleichzeitige Arbeit Malewski's[2]) behandelt nur die Silurformation des Dniesterbeckens, die Abhandlung Schwackhöfer's[3]) beschäftigt sich mit den Phosphoriteinlagerungen, während das schöne Werk v. Alth's[4]), von dem bis jetzt leider erst ein Theil erschienen ist, bezüglich des russischen Theiles der Hochebene sich nur auf die An-

---

[1]) Sämmtliche diesbezügliche Arbeiten befinden sich hauptsächlich in den Jahrbüchern und Verhandlungen der geologischen Reichsanstalt zu Wien, in den Schriften der Krakauer Akademie der Wissenschaften, in der Lemberger naturwissenschaftlichen Zeitschrift „Kosmos" etc.

[2]) Schriften der Universität zu Kiew, in russischer Sprache.

[3]) Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt 1871.

[4]) Ueber die palaeozoischen Gebilde Podoliens etc. Abhandl. der geol. Reichsanstalt, Wien 1874.

gaben älterer Forscher und speciell auf die paläozoischen Schichten beschränkt.

Ich werde noch Gelegenheit haben, auf einzelne Mittheilungen früherer Beobachter zurückzukommen, vorläufig will ich einzelne Detailprofile aus den von mir untersuchten Gegenden beschreiben, um auf diese Weise die Uebersicht des Ganzen und den Vergleich mit Galizisch-Podolien zu ermöglichen.

Erster Theil.

1. Der allgemeine Charakter des russischen Plateaus.

Der landschaftliche Charakter der podolischen Hochebene ist sowohl von anderen Autoren, als auch von mir so oft beschrieben worden, dass ich es für überflüssig halte, noch einmal näher darauf einzugehen. Allerdings gelten diese Beschreibungen meistens nur dem galizischen Theile der Platte, aber es lässt sich fast ganz dasselbe auch über Russisch-Podolien sagen.

Vor den Augen des Beobachters breitet sich ein welliges Plateau aus, das bald mit prächtigen Eichenwaldungen bedeckt, bald jedes Baumschmuckes entbehrend, nur cultivirte Fluren aufweist, die der mächtigen „Tschernozem"-Lage ihre Fruchtbarkeit verdanken. Auffallend sind die zahlreichen Lössschluchten mit senkrechten Wänden, die die Hochebene in allen möglichen Richtungen durchziehen, ferner die landschaftlich schönen, cañonartigen Thäler der Flüsse, die sich tief in die älteren Formationen eingeschnitten haben. Der Hauptstrom, nämlich der Dniester, fliesst in zahlreichen grossen Serpentinen, auf einer Seite eine runde, terrassenförmige Halbinsel, auf der anderen steile Wände bildend. Seine linksseitigen Nebenflüsse (auf der rechten Seite bekommt er hier fast keinen einzigen Zufluss) bewegen sich beinahe gradlinig südwärts in tiefen Thälern, die die merkwürdige, auch in Galizien oft sichtbare Erscheinung aufweisen, dass das östliche Thalgehänge gewöhnlich steil ist und ältere Formationen aufgedeckt zeigt, während das westliche eine sanfte Böschung besitzt und von starken Lössmassen bedeckt ist.

Sämmtliche Schichten liegen ganz horizontal und fast ungestört; sie besitzen allerdings eine leichte Neigung gegen SO., doch ist sie so schwach, dass sie sich directen Beobachtungen gänzlich entzieht. Da nun die Schichten, wie gesagt, fast ganz wagerecht übereinander liegen, — da ferner die Thäler der Nebenflüsse sich gegen Süden zu immer tiefer in das Pla-

teau einschneiden, so ist leicht erklärlich, dass man, dem Laufe der Flüsse folgend, immer ältere Formationen beobachtet.

Erwähnenswerth ist noch der Umstand, dass man auf der Höhe der Hochebene zahlreiche Erdhügel (Tumuli) bemerkt, deren Ursprung grösstentheils im grauen Alterthume zu suchen ist. Eine grosse Anzahl derselben bildet, von der Ukraine angefangen bis in die Gegend der Stadt Felsztyn, eine lange fast ununterbrochene Reihe, die den sogen. „schwarzen Pfad" (szarny szlak) bezeichnet, auf dem im Mittelalter die asiatischen Nomadenvölker von Zeit zu Zeit in Ost-Europa einbrachen, Tod und Verwüstung mit sich bringend.

2. Die Gegend von Proskurow im Bugthale.

Die Stadt Proskurow (eine Station der Woloczyska-Odessaer Eisenbahn) liegt in dem breiten Thale des Bugflusses. Die beiden Thalwände sind durchaus aus Löss gebildet, die tieferen Formationen kommen hier nicht zum Vorschein. Der Löss bildet grosse ungeschichtete Massen, enthält zahlreiche Schalen von *Helix hispida, Pupa muscorum* und *Succinea oblonga* und zeigt die gewöhnliche Erscheinung der steilen Lössschluchten.

Interessant ist das Vorkommen erratischer Blöcke in der Nähe von Proskurow. Mitten in dem alluvialen Thale des Bugflusses sieht man zahlreiche grössere und kleinere Bruchstücke von Syenit, Quarzit und Granit, die in einem grauen Quarzsand eingebettet sind. Es unterliegt nicht dem mindesten Zweifel, dass diese Art des Vorkommens als die für die secundäre Lagerstätte charakteristische zu betrachten ist; die ursprüngliche Lagerung wurde durch den Fluss zerstört und umgeändert. Doch giebt es hier Gelegenheit, auch die ursprüngliche Anordnung der nordischen Geschiebe zu studiren. Da nämlich diese Gegend sehr arm an Bausteinen ist, so sucht man fleissig nach erratischen Blöcken, die man ganz abbaut, so dass sie wahrscheinlich in einigen Jahren ganz aus der Umgebung der Stadt veschwunden sein werden. So hatte ich nun die Gelegenheit gehabt zu beobachten, wie ein mächtiger Syenitblock (mit fleischrothen, grossen Feldspathkrystallen) abgebaut wurde. Er lag weit abseits vom Bugflusse in einem gelblich-grauen Lehm, der viel Sand, ausserdem aber auch kleine Bruchstücke von trübem Quarzit enthielt. Auch abgesehen von diesen Beimengungen kann man diesen Lehm auf keinen Fall mit dem gewöhnlichen Löss vergleichen, er hätte höchstens nur ein negatives Merkmal, nämlich den Mangel an Schichtung mit ihm gemein.

Die Mächtigkeit dieses glacialen Geschiebelehms scheint

ziemlich gross zu sein; es ist mir jedoch nicht gelungen, sein Liegendes zu beobachten. Ausser Syenit ist auch der Granit nicht selten; der letztere war bereits den älteren Forschern bekannt. Du Bois erwähnt ihn aus der Gegend von Proskurow[1]), nur freilich war er der Meinung, dass die sichtbaren Granitblöcke einer anstehenden Platte angehören, die die Basis der ganzen Gegend bildet und durch den tiefen Einschnitt des Flusses entblösst wurde (l. c. pag. 5).

Wir werden noch Gelegenheit haben, auf dieses merkwürdige Auftreten der erratischen Blöcke fast mitten in dem Plateau zurückzukommen.

Die anderen jüngeren Ablagerungen dieser Gegend, namentlich die Alluvionen des Bugflusses, ferner die grosse Humuslage, die den Löss bedeckt, und von dem letzteren gewöhnlich durch eine dünne Schotterschicht getrennt ist, verdienen keine nähere Beachtung. Wir wenden uns somit gegen Süden, wo durch die Arbeit der Nebenflüsse des Dniesters ältere Formationen zu Tage liegen.

3. Borbuchy und Bednarowka am Uszycaflusse.

Erst 20 km südlich von Proskurow hört die Einförmigkeit der Lösslandschaft auf, indem wir in der Gegend des Marktfleckens Szarowka in das Gebiet des Uszycaflusses gelangen, dessen tiefes Erosionsthal uns den Einblick in die älteren Formationen des Plateaus gestattet. Schon bei der flüchtigen Betrachtung fällt der Umstand auf, dass die linke Thalwand in der Gegend von Borbuchy, Bednarowka etc. steil ist, während die rechte sanfte Böschungen aufweist und so stark mit Löss bedeckt ist, dass ältere Ablagerungen nur selten zum Vorschein kommen.

Da in den genannten Localitäten die zahlreichen Phosphoritbergbaue uns den geologischen Bau der Gegend aufdecken, so wollen wir daselbst ein Profil genauer betrachten.

Die tiefsten Schichten, die da zu Tage treten, gehören dem Silur an. Es sind das bläulichgrüne, manchmal olivengrüne, violette oder graue Thonschiefer, die braun verwittern und daher an ihren Schichtflächen einen rothbraunen Ueberzug aufweisen.

Sie enthalten gar keine Fossilien, erst weiter im Süden findet man in ihnen dunkle Kalk- oder Sandsteinplatten eingeschaltet, die zahlreiche Orthoceratiten, obersilurische Brachiopoden und Korallen führen. Aehnlich allen anderen Schichten

---

[1]) Du Bois de Montpéreux, Conchiologie fossile et aperçu géognostique des formations du Plateau Wolhyni-Podolien. Berlin 1831.

dieser Gegend ist ihre Lagerung ganz horizontal, und man findet hier weder Verwerfungen noch Spalten, noch sonst irgend welche Spuren einer Störung.

Darüber erscheinen grüne, glaukonitische Sande mit theilweise abgerollten Kieselsteinfragmenten und Quarzgeschieben. Stellenweise verhärtet dieser Sand zu einem grünlichen, feinkörnigen Sandstein, der dann unregelmässige lose Trümmer bildet. In einem solchen Sandstein fand ich in Bednarowka ein schön erhaltenes Hexactinellidenskelet, das höchstwahrscheinlich in die Nähe von *Tremadictyon* Zittel gehört und die Spalten und Risse des Sandsteins mit seinem feinen Gitter ausfüllt, ja sogar in der Sandsteinmasse selbst sichtbar ist.

Während der Silurschiefer eine grosse Mächtigkeit besitzt und bis zur Hälfte der Thalwände (30—40 m über der Thalsohle) hinaufsteigt, bilden diese Grünsande, die, wie wir gleich erfahren werden, dem Cenoman angehören, eine dünne, aber continuirlich sich erstreckende Lage, die zwischen 0,5—1,5 m schwankt. Demungeachtet besitzen sie eine grosse technische Wichtigkeit, indem sie zahlreiche Phosphoritkugeln führen, die hier in grossem Maasse ausgebeutet werden. Diese Kugeln, die eine glatte abgeriebene Oberfläche zeigen, und deren Grösse zwischen der einer Wallnuss und eines Menschenkopfes schwankt, liegen unmittelbar über dem Silurschiefer in dem Grünsande, dicht neben- und übereinander in einer, zwei oder mehreren Lagen eingebettet.

Da nun bis jetzt in der Literatur für ausgemacht gilt, dass die russischen Phosphoritkugeln nur auf die Silurformation beschränkt sind, so war ich sehr erstaunt, dieselben im Cenoman zu finden, und das umsomehr, als ich dieselbe Thatsache in vielen anderen Punkten des Uszyca-, Ladawa-, Dniesterthales etc. constatirte. Dass diese Grünsande dem Cenoman angehören, scheint absolut sicher zu sein. In Galizisch-Podolien findet man die Cenomanstufe mit ähnlichem petrographischen Habitus über paläozoischen (Silur, Devon) oder mesozoischen (Jura) Gesteinen liegen. Es sind das glaukonitische, grünliche Mergel oder Mergelsande, die eine zahlreiche, meistens gut erhaltene cenomane Fauna führen. Die Grünsande in Russland scheinen im Grossen und Ganzen zwar sehr arm an organischen Resten zu sein, doch genügt das von mir gefundene vollkommen, um ihr cenomanes Alter sicher festzustellen. Schon das erwähnte *Tremadictyon*-Skelet spricht sehr für diese Ansicht, da solche Formen aus dem Silur bis jetzt unbekannt sind und man hier nur die Wahl zwischen Silur und Cenoman hat. Aber auch einige Bruchstücke von Ammoniten und Bivalven, die ich an anderen Punkten in denselben Grünsanden sammelte, und von denen später die Rede

sein wird, scheinen die Gleichaltrigkeit dieser Schichten mit dem galizischen Cenoman zu bestätigen.

Die Grünsande gehen in ihren oberen Lagen ganz langsam in einen kieseligen Sandstein mit Feuersteinen über. Auch ein lichter Mergel stellt sich ein, aber die Feuersteine werden so zahlreich, dass das Bindemittel derselben, nämlich der Sandstein oder der Mergel, ganz zurücktritt und die ganze ca. 10 — 15 m mächtige Ablagerung, die die oberste Kreide repräsentirt, fast aus lauter Kieselknollen zu bestehen scheint.

Darauf folgt die Tertiärformation, nämlich die zweite Mediterranstufe.

Sie beginnt mit einer viele Meter mächtigen Sandlage, in der folgende Versteinerungen vorherrschen:

Pectunculus pilosus Lin.
Pecten Besseri Andrz.
Ostrea digitalina Du Bois.
Cardita rudista Lam.
Cerithium rubiginosum Eichw.
„ *pictum* Bast.
Monodonta angulata Eich.

u. A. Im Hangenden der Sande erscheint ein heller, dichter, mergeliger Kalkstein mit unzähligen Steinkernen und Schalen von *Ervillia pusilla* Phill. und *E. podolica* Eichw. in einer Mächtigkeit von 1 — 2 m.

Darauf folgt ein Oolith-Kalkstein in starken Bänkeu abgelagert. Jedes einzelne Kügelchen besteht aus Quarz, das von einer kalkigen Hülle umgeben ist, so dass nach Auflösung des Gesteins durch Säuren ein grauer Sand zurückbleibt. Man findet hier hauptsächlich Cerithien und Ervillien, darunter echte sarmatische Formen, und zwar:

Cerithium pictum Bast.
„ *rubiginosum* Eichw.
„ *disjunctum* Sow.
Ervillia podolica Eichw.
Ausserdem *Rissoa inflata* Andrz.
Mactra podolica Eichw. etc.

Dieses Gestein verwittert sehr leicht und zerfällt dabei in einen losen Oolithsand, der die Abhänge der Thäler bedeckt. Stellenweise wird er auf seiner secundären Lagerstätte zu einem compacten Gestein zusammengekittet, so dass man bezüglich seiner Niveau's sich leicht täuschen kann.

Ueber der sarmatischen Stufe erscheint der Löss, der manchmal in seinen unteren Lagen Schotter führt. Der letztere besteht aus Geschieben von podolischen Gesteinsarten, unter denen die Feuersteine der oberen Kreide vorherrschen.

4. Murowana Werbka am Uszycaflusse.

Südöstlich von der beschriebenen Gegend liegt an demselben Flusse die Ortschaft Murowana Werbka. Auch hier springt der Gegensatz zwischen dem steilen linken und dem sanftgeböschten rechten Ufer sofort in die Augen. An dem steilen Thalgehänge sieht man bis zur Hälfte der Wand die Silurformation, die hauptsächlich aus dem bereits beschriebenen grünlichgrauen oder violetten Schiefer besteht; man sieht hier jedoch auch graue Sandsteine mit Orthoceratiten, Brachiopoden etc. eingeschaltet. Diese Sandsteine sind auf die mittleren Lagen des Profils beschränkt, so dass die obere Grenze der Formation aus Schiefer zusammengesetzt ist.

Die jüngeren Formationen sind unmittelbar am Flusse nicht deutlich sichtbar, indem sie grösstentheils mit üppiger Vegetation bedeckt sind, dafür kann man sie in einer Seitenschlucht, längs der sich die Ortschaft hinzieht, ganz gut beobachten.

Ueber dem Silur erscheint der cenomane Sand mit zahlreichen Phosphoritkugeln, die mehrere Lagen übereinander bilden, darauf folgt die oberste Kreide mit unzähligen Feuersteinknollen. Die Tertiärformation beginnt mit einer dünnen Lage von Süsswassertegel mit Lymneen, worauf der marine, viele Meter mächtige Sand folgt. Mehr oder weniger in der Mitte des Sandes bemerkt man eine 10—30 cm dicke Bank, die aus lauter Muschelfragmenten, und zwar Schalen von hauptsächlich Gastropoden besteht. Die häufigsten Formen sind:

Cerithium pictum Eichw.
Buccinum coloratum Eichw.
Mactra podolica Eichw.
Ervillia pusilla Phill.

Das Hangende dieser Sande bildet eine ganz kleine, kaum 10 cm mächtige Bank eines sandigen Lithothamniumkalksteins. Es ist das einer der äusserst seltenen Punkte der russischen Hochebene, wo die Lithothamnien vorkommen; sonst scheinen sie überall zu fehlen, was umsomehr auffällt, da diese Bildungen auf der galizischen Seite häufig sind.

Darauf folgt eine Muschelbreccie, die aus Steinkernen und Bruchstücken von specifisch kaum bestimmbaren Cardien, Carditen, Ervillien etc. besteht.

Die obersten Partieen der Schlucht werden hauptsächlich durch sarmatische Oolithe gebildet. Der bereits früher beschriebene Kalksandstein, in dem die kleinen Quarzkörner von kohlensaurem Kalk umhüllt werden, bildet die Bänke, die

schon von weitem sichtbar sind, und deren Fauna hauptsächlich aus Cerithien besteht.

Sehr interessant ist der Umstand, dass es mir gelungen ist, sowohl hier, als auch an vielen anderen Localitäten von Russisch-Podolien eine Schicht zu entdecken, die sonst in Galizien unbekannt ist, nämlich den obersarmatischen Bivalventegel. Diese Ablagerung liegt unter dem Löss (stellenweise von ihm durch Schotter getrennt) und besteht aus weissem, äusserst feinkörnigem Tegel, dessen Mächtigkeit, wie es scheint, über 1 m beträgt. Es ist schwer, die Dicke dieser Schicht genau festzustellen, da sie meistens sogar in den Hauptschluchten nicht mehr sichtbar ist, so dass man sie erst auf der Höhe des Plateaus in den Lössschluchten, deren Basis sie bildet, aufsuchen muss.

Der Tegel ist sehr weich, lässt sich ganz leicht in dünne Blätter spalten, deren Oberfläche mit zahllosen Exemplaren von *Cardium protractum* Eichw. bedeckt ist. Die Schalen selbst sind meistens ganz oder theilweise verschwunden, man sieht gewöhnlich auf einer Platte den Abdruck und auf der correspondirenden den dazu gehörigen Steinkern.

Die geologische Stellung des Schotters, der das Hangende dieser interessanten Schicht bildet, ist zweifelhaft; ich habe keine Anhaltspunkte, um entscheiden zu können, ob er bereits dem Diluvium angehört, oder aber vielleicht ein Aequivalent der Congerienschicht darstellt. Er enthält, wie es scheint, keine Fossilien.

5. Die Gegend von Morozów am Uszycaflusse.

Angefangen vom Städtchen Zinkowce (südlich von Murowana Werbka) bewegt sich der Uszycafluss in einem tiefen, geradlinigen Thale, das wieder die bereits mehrfach erwähnte unsymmetrische Ausbildung seiner beiden Uferabhänge zeigt. Sämmtliche Phosphoritbergbaue (Karnaczewka, Morozów, Żurżewka etc.), die in dieser Gegend fast ausnahmslos auf dem rechten Ufer des Flusses angelegt sind, müssen bedeutende Lössmassen passiren, bevor sie die anstehenden Cenomansande, die mehr oder weniger in der halben Höhe der Thalwand gelegen sind, erreichen. Hervorzuheben ist noch der Umstand, dass der Löss keineswegs rein ist, sondern zahlreiche Gesteinstrümmer, ferner loses Geschiebe enthält, so dass wir annehmen müssen, dass das Ganze das Product einer Umlagerung ist. Diese Thatsache ist ein wichtiger Fingerzeig für die galizischen Geologen, die aus dem Lössvorkommen in irgend einem Thale auf das diluviale Alter das Thales selbst schliessen zu müssen glauben.

Die Verschiedenheit in der Ausbildung beider Thalgehänge wird noch durch diesen höchst auffallenden Umstand vermehrt, dass das Vorkommen von Phosphoritkugeln auf die rechte Seite beschränkt ist. Auf dem linken steilen Abhang sind ganz dieselben Formationen, wie auf dem rechten entwickelt, somit sind auch die cenomanen Sande vorhanden, — es haben jedoch zahlreiche Untersuchungen bewiesen, dass die Phosphorite auf der linken Seite so selten sind, dass sich der Abbau derselben gar nicht lohnen würde, — und auf solche Weise sind, wie gesagt, die Bergbaue auf das rechte Ufer beschränkt.

Ich glaube jedoch, dass diese ganze Erscheinung nur als eine Zufälligkeit aufzufassen ist.

Die Silurformation ist hier dadurch ausgezeichnet, dass sie ausser dem Thonschiefer und Sandsteinen auch dünne Lagen von dunklem splittrigen Kalkstein mit obersilurischen Fossilien enthält. Die Cenomansande mit den Phosphoritkugeln im Hangenden des Silurs verdienen eine nähere Erwähnung, indem sie einige wenige, jedoch charakteristische Fossilien lieferten. Ich fand nämlich in einem Stollen des Karnaczewka'er Bergwerkes mitten im Sandsteinblock zwischen den grünen Sanden Bruchstücke von folgenden Formen:

Ammonites rhotomagensis Bg.
Janira striaticostata d'Orb.
„ *quinquecostata* d'Orb.
Pecten cf. *asper* Lam.
Exogyra columba.

Die Phosphoritkugeln kommen hier in grosser Menge vor. Stellenweise, wie z. B. in Żurżewka bilden sie 0,6 m mächtige Lagen, doch muss man bemerken, dass dicke Phosphoritschichten nie constant sind, indem sie bald dünner werden, und sich stellenweise ganz auskeilen.

Bei dieser Gelegenheit muss ich die Angabe Schwackhöfer's (l. c.), dass die Phosphorite in Żurżewka im Silur vorkommen, richtig stellen. Wie ich bereits erwähnte, sind die Grünsande, die diese Kugeln enthalten, sicher cenomanen Alters. Dieser Irrthum ist aber leicht verzeihlich, wenn man bedenkt, dass zu Schwackhöfer's Zeiten noch kein Bergbau betrieben wurde und somit die Schichten nicht so deutlich aufgeschlossen waren. Da übrigens, wie wir es gleich sehen werden, die Phosphorite an vielen Localitäten thatsächlich im Silurschiefer vorkommen, so konnte man sich sehr leicht zu der Ansicht verleiten lassen, dass das überall Regel sei.

Die oberste Kreide ist wie gewöhnlich durch grosse Massen von Feuersteinknollen vertreten.

Was nun das Miocän anbelangt, so lässt sich dasselbe

am besten in den Seitenschluchten beobachten, und ich wähle aus diesem Grunde beispielsweise die Schlucht bei dem Meierhofe von Morozów. Das Profil, das hier sehr deutlich entblösst ist, kann als Typus für die ganze Umgegend betrachtet werden, indem die localen Abweichungen ganz untergeordnet und unwesentlich sind.

Die tiefste Abtheilung der 2. Mediterranstufe, die hier unmittelbar auf die Kreide zu liegen kommt, wird, wie überall sonst in dieser Gegend, durch Quarzsand gebildet. Derselbe erreicht eine Mächtigkeit von ca. 10 m und enthält verhältnissmässig wenig Versteinerungen. Am häufigsten findet man *Cerithium pictum* und *rubiginosum*.

Unmittelbar über dem Sande erscheinen in dicken Bänken die oolithischen Kalke und Kalksandsteine der sarmatischen Stufe, die der ganzen Gegend ein charakteristisches Gepräge verleihen. Da nämlich die mediterranen Sande in ihrem Liegenden leicht durch das Wasser weggewaschen werden, so sieht man die Oolithe als mächtige Stufen aus den höheren Theilen der Thalwände hervorragen. Oft lösen sich einzelne Blöcke von ihnen ab und gleiten in's Thal.

Ueber den Oolithen erscheinen dünngeschichtete Sandsteine mit kalkigem Bindemittel, die folgende Fossilien enthalten:

Mactra podolica Eichw.
Cardium obsoletum Eichw.
Rissoa inflata Andrz.
Ervillia podolica Eichw.

Am häufigsten sieht man nur Steinkerne von diesen Formen, doch sind auch die Schalen keineswegs selten. Darüber erscheinen die Oolithe zum zweiten Male. Sie erreichen nicht die Mächtigkeit der unteren Oolithe und unterscheiden sich von den letzteren durch ein bedeutend gröberes Korn, das übrigens auch immer in seinem Centrum einen Kern aus Quarz aufweist.

Jetzt folgt der obersarmatische Bivalventegel, der in dieser ganzen Gegend sehr schön entwickelt ist. Man sieht einen 2 — 4 m mächtigen weissen, beinahe plastischen Thon, der frisch herausgebrochen sehr weich ist, an der Luft aber schnell erhärtet. Seine Schichtflächen sind überfüllt mit Abdrücken, Steinkernen, manchmal sogar mit Schalenresten von

Cardium protractum Eichw.
Mactra podolica Eichw.
Ervillia podolica Eichw.
Tapes gregaria Hörn.
Unio sp.

Es ist auffallend, dass die Schalen von diesen Fossilien äusserst zart und zerbrechlich sind und nie die Dicke erreichen, die sie einige Meter tiefer in derselben Formation besitzen. Nicht minder interessant ist die Einförmigkeit der Fauna dieser Schicht; als ich dieselbe entdeckte, glaubte ich anfangs ein Analogon der Congerienschichten vor mir zu haben, und aus diesem Grunde scheute ich keine Mühe, diese Ablagerung palaeontologisch auszubeuten. Es ist mir jedoch nicht gelungen, andere Formen als die oben erwähnten zu beobachten; dabei ist noch zu bemerken, dass auch unter den angeführten Bivalven es hauptsächlich das *Cardium protractum* ist, das die Oberfläche der Schichten massenhaft bedeckt.

Fast überall über dem obersarmatischen Bivaltentegel kommt eine kleine Schotterlage zum Vorschein. Sie besteht aus nuss- bis faustgrossem Geschiebe von Sandsteinen, Feuersteinen, seltener Kalkstein und bildet das Liegende des Löss. Erwähnenswerth ist noch der Umstand, dass öfter zwischen dem Löss und Tschernozem eine ganz dünne Jaspisschotterlage eingeschaltet ist.

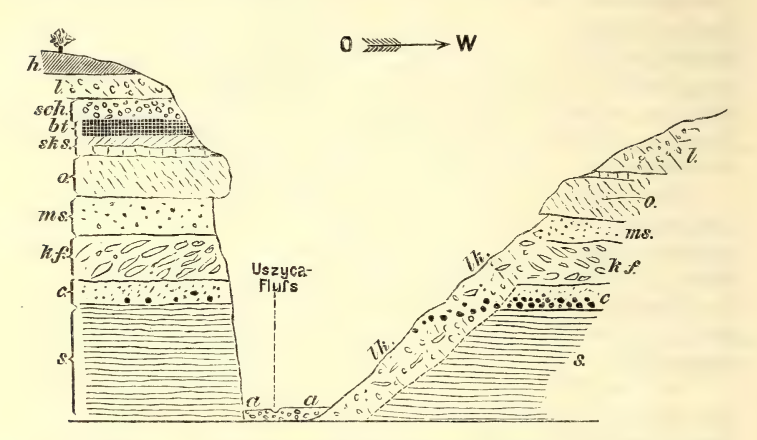
In dem Thale eines Nebenflusses der Uszyca, der westlich von Morozów über Proskurówka, Malejewcy etc. fliesst, sieht man, dass die Phosphoritkugeln nicht wie sonst überall in dem Cenoman, sondern im silurischen Thonschiefer eingebettet sind. In dem bereits öfter erwähnten violetten oder grünlich-grauen Schiefer, und zwar in einem ganz bestimmten Niveau an der oberen Grenze der Formation, bemerkt man grosse, aber ziemlich spärliche Kugeln, die sich auf den ersten Blick von den cenomanen unterscheiden lassen. Während nämlich die letzteren ganz glatt sind und wie geschliffen aussehen, haben die ersteren eine rauhe, höckerige, manchmal sich in concentrischen Schalen ablösende Oberfläche, — ein Unterschied, der sich sehr leicht durch den Umstand erklären lässt, dass die Silurformation die primäre, das Cenoman die secundäre Lagerstätte dieser Vorkommnisse bildet.

Auch die Art und Weise der Einlagerung dieser Kugeln im Thonschiefer ist sehr merkwürdig. Man sieht nämlich, dass die Schichtung oder eigentlich Schieferung ober- und unterhalb jeder Kugel eine Biegung macht, so dass es den Eindruck hervorruft, als ob die Kugel gewaltsam zwischen die Schichten hineingepresst worden wäre. Diese Thatsache scheint darauf hinzudeuten, dass die Bildung oder die Ablagerung der Kugeln früher erfolgte, als die Schieferung der silurischen Thonmassen.

In allen diesen Punkten, wo die Phosphoritkugeln im Silur vorkommen, fehlen sie gänzlich im Cenoman, so dass ich

nie in der Lage war, in einem und demselben Profil zwei Phosphorit-Horizonte zu beobachten.

Nachstehendes halbschematisches Profil durch die beiden unsymmetrischen Thalgehänge des Uszycaflusses bei Morozów giebt ein Bild geologischer Verhältnisse dieser Gegend.



s = Silur, c = Cenomansand mit Phosphoritkugeln, kf = oberste Kreide mit Feuersteinen, ms = Mediterransand, o = sarm. Oolithe, sks = sarm. Kalke und Sandsteine, bt = obersarm. Bivalventegel, sch = Schotter, l = Löss, h = Humus, lk = unreiner Löss am rechten Thalgehänge mit Schotter, Gesteinstrümmern, Feuersteinen etc., a = Alluvium des Flusses, • = Phosphoritkugeln.

Dieses Profil giebt ein klares Beispiel eines podolischen Nebenthales, das sich in meridionaler Richtung fast geradlinig gegen das Hauptthal des Dniesterflusses hinzieht. Man sieht, wie tief der Fluss sich in das Plateau hineingegraben hat, man sieht ferner die Asymmetrie der beiden Thalgehänge, von denen das östliche steil, das westliche aber sanft geböscht ist. Gewöhnlich ist die Böschung noch flacher, und der Löss, der dieselbe bedeckt, ist dann verhältnissmässig stärker; auf der anderen (östlichen) Seite fehlt er entweder ganz, oder ist nur — wie das Profil zeigt — schwach entwickelt. Man bemerkt auch die regelmässige Reihenfolge der Schichten, unter denen die sarmatischen Oolithbänke aus der Uferwand herausragen. Ich muss noch bemerken, dass die obersten Schichten des Tertiärs gewöhnlich im Flussthale selbst unter Lössmassen und Schutt verschwinden, so dass man sie in Nebenschluchten, die nicht so tief sind wie das Flussthal selbst, besser beobachten kann. Aus diesem Grunde habe ich das Profil halbschematisch genannt, denn sonst entspricht es vollkommen der Natur.

6. Die Gegend von Jaryczow und Mohilew am Ladawa- und Dniesterflusse.

Um einen Ueberblick über den grössten Theil von Russisch-Podolien zu ermöglichen, wähle ich jetzt die Gegend von Jaryczow und Mohilew nahe an der Mündung der Ladawa in den Dniester, circa 70 km weiter im Süden von dem zuletzt beschriebenen Terrain.

Die Stadt Mohilew liegt unmittelbar am Dniesterflusse, der hier bereits zu einem imposanten Strome geworden ist. Er fliesst in einem tiefen Erosionsthale, das, wenn geradliuig gegen Südost gerichtet, nicht die Asymmetrie der meridionalen podolischen Thäler zeigt, indem seine beiden Ufer steil sind und der Löss beiderseits gleich stark entwickelt ist.

Der geradlinige Lauf ist übrigens sehr selten, denn der Dniesterfluss zeigt sowohl in Galizisch- als auch in Russisch-Podolien zahlreiche und grosse Serpentinen, eine Erscheinung, die fast allen älteren Plateauströmen gemeinsam ist. Bei jeder Krümmung ist das concave Ufer steil und hoch, während auf der gegenüberliegenden Seite, die eine Halbinsel bildet, das convexe Ufer ganz flach und niedrig ist. Man sieht ganz genau, wie die Halbinsel sich terrassenförmig gegen das Plateau zu erhebt, um schliesslich in dasselbe überzugehen.

Der steppenartige Charakter der Landschaft zeigt deutlich die Nähe des schwarzen Meeres an. Gegenüber von Mohilew breitet sich auf der rechten Seite des Dniesterflusses Bessarabien mit seinen Steppen und fruchtbaren Fluren aus. In den unzugänglichen Kreidefelsen der Thalwände nistet der Seeadler, und nicht selten bemerkt man die Gäste aus dem Ponteuxin: die grossen Pelicane.

Die Silurformation, die hier noch immer das tiefste sichtbare Formationsglied bildet (die Granite erscheinen erst circa 40 km weiter im Osten), besteht hauptsächlich aus grauen und violetten Schiefern, die stellenweise mit Sandsteinen, manchmal sogar mit dunklem, dichtem Sandstein alterniren. Die minutiöse Genauigkeit, mit der Malewski und ältere Forscher, wie Eichwald, Barbot de Marny etc., die palaeozoische Schichtenreihe in der Gegend von Mohilew unter ausführlicher Angabe der Maasse darstellen, hat eine beschränkte locale Giltigkeit, da die einzelnen Schichten sehr unbeständig sind und sich oft auskeilen, so dass man beinahe alle 100 m ein anderes Profil vor sich hat. Das ist auch der Grund, weshalb von allen diesen erwähnten Beschreibungen nicht einmal zwei übereinstimmen. Nur so viel steht fest, dass die Thonschiefer (die übrigens die Formation gegen oben zu begrenzen) vorwalten, und dass die Kalksteine viel seltener als die Sandsteine in die

Schiefer eingeschaltet sind. Die Phosphoritkugeln erscheinen in den höchsten Lagen der Thonschiefer eingebettet, ähnlich wie ich es bereits im Thale von Malejewcy westlich von Morozów dargestellt habe.

Unmittelbar darüber treten die grünen Cenomansande in geringer Entfernung auf, und darauf folgen bedeutende Lagen von lichtem Mergel mit Feuersteinen. Von weitem gesehen erscheinen die Dniesteruferwände in zwei Farben, die untere Hälfte ist dunkel, die obere gelblichweiss, was die Silur- und Kreideformation andeutet.

Das Miocän ist an den Dniesterabhängen meistens unzugänglich wegen der Steilheit der Wände; man kann es am besten in den zahlreichen Schluchten längs des Ladawaflusses in der Nähe von Jaryczow beobachten. Wenn wir beispielsweise die Schlucht „Kutnurówka" wählen, so bemerken wir hier Folgendes:

Zu unterst silurischen Thonschiefer mit eingeschalteten Kalklinsen und Sandsteinbänken. Es ist eine auffallende Erscheinung, dass in diesem Punkte, der kaum 2 km von der soeben beschriebenen Gegend am Dniester entfernt liegt, die Phosphoritkugeln nicht mehr im Silurschiefer, sondern bereits in den grünen Cenomansanden vorkommen.

Das Miocän, das der obersten Kreide mit Feuersteinen folgt, beginnt manchmal mit Süsswasserkalk, sonst aber gewöhnlich mit Sandmassen, die dieselben Fossilien, die ich bereits früher aus dieser Schicht angegeben habe, führen. Das Hangende der Sande bildet ein mergeliger Kalk mit zahlreichen Steinkernen von *Ervillia podolica*, *Cardium*, *Cardita* etc. In den Nachbarschluchten sieht man zwischen diesen beiden Schichten noch eine Conglomeratbank eingeschaltet.

Als eine typisch sarmatische Schicht ist die nächste Kalksandsteinbank mit *Cardium obsoletum* Eichw., *Cerithium disjunctum* Sow., *Ervillia podolica* Eichw. etc. zu betrachten. Sie wird von einem dünnen, weichen, mergeligen Kalk überlagert.

Die Reihe der miocänen Schichten wird durch den lichten obersarmatischen Bivalventegel mit *Cardium protractum* Eichw., *Ervillia podolica* Eichw., *Mactra podolica* Eichw. etc. abgeschlossen, worauf Schotter und endlich der Löss folgt.

Es ist auffallend, dass die sarmatischen Oolithe, die in dem oberen Gebiete des Ladawa-, Uszycaflusses etc. so stark entwickelt sind, hier fast vollständig fehlen.

7. Czarnokozince am Zbruczfluss.

Ich besuchte diese Gegend an der galizischen Grenze, weil hier der Gyps mächtig entwickelt ist, der sonst in Russisch-Podolien sehr selten ist.

Die Silurformation besteht hier aus korallenreichem, dunkelgrauem, manchmal sogar hellem, mergeligem Kalk, der mit Mergelthonschiefern alternirt. Die Kreide unterscheidet sich nicht merklich von der sonst in Podolien gefundenen, doch fehlen hier die Phosphoritkugeln, sowohl in der Kreide als auch im Silur gänzlich.

Das Miocän ist durch einen dichten, mergeligen, grauen Kalkstein ausgezeichnet, der fast das Aussehen der lithographischen Steine hat. Stellenweise sieht man in oder über ihm kleine Lithothamniumbüschel, worauf dann der Gypsthon mit Gypsstöcken von ca. 20—30 m Mächtigkeit folgt. Die Angabe Barbot de Marny's, dass der Gyps vom Lithothamnienkalk überlagert ist, kann ich durch eigene Beobachtung nicht bestätigen, doch will ich damit die Richtigkeit derselben nicht bezweifeln. Ueber dem Gyps habe ich stellenweise einen Sandstein mit *Ervillia podolica* Eichw. beobachtet.

8. Miodobory am Smotryczflusse.

Bereits in Galizien sieht man an der russischen Grenze sich einen Hügelzug erheben, der bei Podkamien (in der Nähe der Stadt Brody) beginnend, in südöstlicher Richtung streicht. Dieser landschaftlich schöne, bewaldete Hügelzug, der den Namen „Miodobory" (Honigwälder) trägt, setzt sich auch in Russland bis in die Gegend von Kamieniec Podolski fort. Da sein Auftreten recht eigenthümlich ist, so ist er bereits älteren Forschern aufgefallen und wird in der Literatur öfter erwähnt.

Du Bois (l. c. pag. 16) erwähnt diesen Hügelzug unter dem falschen Namen „Niedobór" und beschreibt zwei geologische Horizonte, die denselben zusammensetzen, nämlich den Serpulenkalk und den „calcaire marin grossier", die er als quaternäre Formation bezeichnet.

In Wirklichkeit sieht man in dem Hügelzug zu unterst Sande, manchmal Leithakalke der 2. Mediterranstufe, darüber einen sarmatischen Sandstein mit *Cerithium rubiginosum* und *disjunctum*, *Cardium obsoletum*, und endlich dichte oder lockere Kalke mit Serpulen und Bryozoen.

Der Sandstein ist sehr kalkreich, und ich glaube, dass Du Bois unter seinem „Grobkalk" eben diesen Kalkstein verstanden hat. Es ist noch der Umstand hervorzuheben, dass die Serpulenkalke keinen selbstständigen Horizont bilden, sondern oft mit dem Grobkalk alterniren, und bald über, bald unter demselben sichtbar sind, so dass beide Bildungen gleichalterig zu sein scheinen.

Der obersarmatische Bivalventegel fehlt hier gänzlich. Die Ansicht Barbot de Marny's, die übrigens bereits im Jahre

1831 von Du Bois ausgesprochen wurde (l. c. pag. 17), dass dieser Hügelzug den Charakter eines Riffes besitzt [1]), scheint mir sehr wahrscheinlich zu sein.

Zweiter Theil.

Allgemeine Uebersicht und Vergleich mit Galizisch-Podolien.

Die Gruppe der grünlichgrauen oder violetten Thonschiefer, die in dem Silur von Russisch-Podolien vorwalten, ist in Galizien nicht vertreten. Sie beschränkt sich auf die östlichen Theile der Platte und ist somit in allen tieferen Thälern zwischen dem oberen und mittleren Laufe des Uszycaflusses einerseits und analogen Theilen des Ladawaflusses andererseits sichtbar. Sie bildet zusammen mit den ihr untergeordneten Sandsteinen das tiefste Glied des podolischen Silurs.

Die zweite Gruppe, die der Kalksteine, die westlich davon im Thale des Studzienicaflusses auftritt und schon in der Gegend von Kamieniec podolski die Schiefer verdrängt, geht auf das österreichische Gebiet hinüber und zeichnet sich durch einen grossen Fossilreichthum aus. Ich habe absichtlich weder aus der einen noch aus der anderen Gruppe Versteinerungen angegeben, da bereits von Malewski eine lange Liste derselben zusammengestellt wurde (vergl. das oben citirte Werk von Alth's). Was nun das Alter dieser Schichten anbelangt, so wurde von Magister Schmidt [2]) die Behauptung aufgestellt, dass die paläozoischen Ablagerungen von Russissch-Podolien der Ludlowgruppe entsprechen. Dieser Behauptung tritt v. Alth auf Grund seiner ausführlichen Studien entschieden entgegen und stellt fest (l. c. pag. 75), „dass die podolischen Silurbildungen im grossen Ganzen der Wenlockgruppe, und nur die oberste von ihm aufgestellte Abtheilung (die nur in Galizien sichtbar ist) dem Ludlow entspricht.“

Die Behauptung Malewski's, dass die einzelnen petrographischen Gruppen des russisch-podolischen Silurs nicht streng von einander geschieden sind, kann ich aus eigener Anschauung bestätigen. Man sieht nämlich bei Mohilew, dass die Kalksteine zwischen den Sandstein- und Schieferschichten eingeschaltet sind, und dass sie mit letzteren alterniren.

Je weiter man nach Westen geht, desto stärker werden die dichten und bituminösen Kalksteine, bis zuletzt an der galizischen Grenze ein dem Osten entgegengesetzes Verhältniss

---

[1]) Ueber die jüngeren Ablagerungen Südrusslands. Sitzungsberichte der k. Akademie der Wiss. Wien 1866, Bd. LIII.

[2]) N. Jahrbuch f. Min. 1873, pag. 169 ff.

eintritt, so dass die Kalke prävaliren und die Thonschiefer mit den Sandsteinen eine untergeordnete Rolle spielen. Ich vermag jedoch nicht zu entscheiden, ob die Ansicht Malewski's, dass diese Gesteinsgruppen nur einzelne Facies repräsentiren, richtig ist, doch glaube ich, dass seine Hinweisung auf die Thatsache des langsamen Ueberganges nicht genügt, um diese Ansicht wahrscheinlich zu machen. In dieser Beziehung kann nur die Paläontologie entscheiden, und man muss daher die Fortsetzung der Alth'schen Abhandlung abwarten.

Auffallend ist der Umstand, dass die Devonformation, die in Galizisch - Podolien so stark entwickelt ist, hier auf der russischen Seite der Platte vollständig fehlt. Es ist das offenbar die Folge der Denudation, wie denn überhaupt die paläozoischen Schichten Podoliens sich in südöstlicher Richtung auskeilen. So sieht man, dass noch weiter im Osten von der beschriebenen Gegend die Silurformation immer mehr an Mächtigkeit abnimmt, bis sie endlich ganz verschwindet, so dass die Granite, die die eigentliche Basis der Platte bilden, vom Cenoman überlagert werden.

Nach Abschluss der paläozoischen Formationen folgt eine lange Unterbrechung in der Schichtenbildung Podoliens. In Galizien ist am Dniesterflusse ein schmaler Saum oberjurassischen Kalkes entwickelt, der das Hangende des Devons bildet [1]; in Russland sieht man unmittelbar über dem Silur die cenomanen Sande. Die podolische Platte war also lange Zeit als Festland der Zerstörung ausgesetzt, bevor sie wieder vom transgredirenden Meere bedeckt wurde. Diese Unterbrechung äussert sich in der Unebenheit der Oberfläche der Silurablagerungen. Trotzdem die Schichten fast ganz horizontal sind, bemerkt man doch, dass die absolute Höhe, bis zu welcher das Silur hinaufreicht, sehr verschieden sein kann. Das cenomane Meer traf somit in Podolien bei seiner Transgression einen unebenen Grund an.

Was nun die von mir constatirte Thatsache des Vorkommens von Phosphoritkugeln auf secundärer Lagerstätte im Cenoman anbelangt, so bildet sie wahrscheinlich die Ursache der Meinungsverschiedenheit früherer Forscher über diesen Punkt. Die letzten Untersuchungen Schwackhöfer's [2]) stellten fest, dass die Phosphoritkugeln nur dem Silurschiefer angehören. Zwar giebt er an, dass die Kugeln hie und da ausgewaschen wurden (und in den Alluvien des Dniesterflusses,

---

[1]) A. v. Alth, Paläontol. Mittheilungen von v. Mojsisovics und Neumayr, 1883.

[2]) Ueber die Phosphoriteinlagerungen an den Ufern des Dniesterflusses. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt 1871, pag. 211 ff.

ja sogar in den „verstürzten Kreidegesteinen" vorkommen [l. c. pag. 212]), doch ist ihm die Thatsache, dass sie in anstehenden Kreideschichten in grossen Massen eingebettet sind, aus bereits angeführten Gründen vollständig entgangen. Ueber die Natur und die ursprüngliche Entstehungsweise dieser ausgezeichneten Phosphorite, deren Gehalt an phosphorsaurem Kalk fast immer 70 pCt. übersteigt, und deren eigentliche Natur zuerst von v. Alth erkannt wurde [1]), findet man erschöpfende Daten und Ansichten in den genannten Abhandlungen.

Bei der langsamen Ausbreitung des cenomanen Meeres wurden die Schiefer mit Phosphoritkugeln langsam unterwaschen, die letzteren gelangten in die Brandung und erhielten durch die Abrollung eine glatte Oberfläche. Es ist das ein Vorgang, dessen Analogon man heute überall an den Kreidefelsen von England, Frankreich, Rügen etc. beobachten kann. Man sieht hier nämlich, wie die Feuersteine durch die Wirkung der Wellen aus den zertrümmerten Kreideschichten ausgewaschen und hernach durch die Brandung des Meeres glatt abgerollt werden.

Die etwaige Annahme, dass die Phosphorite Podoliens in der Kreide zwischen dem paläozoischen Zeitalter und der oberen Kreide, wo die Platte ein Festland bildete, durch die Wirkung der Flüsse aus ihrer primären Lagerstätte herausgewaschen wurden, ist unstatthaft, da sonst das fliessende Wasser diese Kugeln weit weggeführt haben würde, während man doch findet, dass die cenomanen Kugeln sich nur im Gebiete des Auftretens der Silurphosphorite befinden.

Die Menge, in der dieselben vorkommen, kann sehr variabel sein; je nachdem die Kugeln in einer oder zwei und mehreren Lagen übereinander angeordnet sind, kann man von dem Raume, dessen Basis im Stollen 1 □m beträgt, 20 bis 300 klgr Phosphorite erhalten.

Was nun den Abbau dieser Steine anbelangt, so ist es selbstverständlich, dass derselbe nur dort stattfinden kann, wo die älteren Formationen am Boden tiefer Einschnitte blosliegen. Da nämlich das Cenoman von mächtigen miocänen Gesteinschichten und Löss bedeckt ist, so wäre es nicht rentabel, die Schächte von der Höhe des Plateau's bis zum Phosphoritlager einzutreiben. Man benutzt nun die Thalgehänge, wo mittelst vieler nahe nebeneinander liegender Stollen die Kugeln zu Tage gefördert werden. Das Erträgniss ist dabei verschieden. Als Beispiel eines besseren Bergbaues führe ich das von Żurżewka am Uszycafluss an, wo eine einzige, kaum 0,4 km lange Wand im vorigen Jahre über 100,000 Pud

[1]) Jahrbuch d. k. k. geolog. Reichsanstalt. Wien 1869, pag. 69.

(2,000,000 kgr) Phosphorite lieferte. Gegenwärtig beträgt der Preis der podolischen Phosphorite loco Deraźnia oder Proskurow (Stationen der Woloczyska-Odessaer Eisenbahn) 36 bis 40 Kopeken ein Pud (somit 1 Kilo 6—8 Pf.), die Abbau- und Zustellungskosten machen jedoch 15—20 Kopeken aus.

Was nun den Vergleich der Kreideformation in Russisch- und Galizisch-Podolien anbelangt, so ist da Folgendes zu bemerken. Die Cenomanstufe ist in Galizien bis in das Gebiet des Nieczlawaflusses auch durch die grünlichen Sande und Sandsteine vertreten, westlich davon sind glaukonitische Mergel vorwaltend. Die russischen Phosphoritkugeln fehlen in Galizien gänzlich, dafür erscheinen hier dünne (0,1—0,6 m mächtige) Bänke eingeschaltet, die zum grössten Theil aus Bruchstücken und Steinkernen von Mollusken, Fischzähnen und Holzfragmenten einer *Pinus*-Art (*Pinus Petrinoi* Ettingsh.) bestehen, und die sich auch durch einen hohen Gehalt an phosphorsaurem Kalk (40—68 pCt.) auszeichnen. Diese Phosphoritlagen wurden jedoch bis jetzt nicht ausgebeutet. Die oberste Kreide (Turon und Senon) sind in Galizien durch einen lichten Mergel mit *Belemnitella mucronata* und Feuersteinknollen vertreten. Der Unterschied besteht darin, dass in Russisch-Podolien der Mergel fast ganz zurücktritt und dafür die Feuersteinknollen in ungeheurer Menge vorkommen.

Nach der Ablagerung der Kreideformation in Podolien ist wieder eine lange Unterbrechung in der Schichtenbildung eingetreten. Das Meer trat zurück und die Kreideschichten wurden als Festland durch die fliessenden Gewässer erodirt. Diese Erosion äussert sich heute in dem Umstande, dass die absolute Höhe bis zu der die Kreide reicht, in verschiedenen Punkten verschieden ist, so dass die Ablagerungen des miocänen Meeres auf keiner ebenen Fläche ruhen, eine Erscheinung, die auch in Galizien oft beobachtet wird.

Das Miocän beginnt hier, ähnlich wie in ganz Podolien, mit der II. Mediterranstufe. — Doch sind auch Spuren von der I. Mediterranstufe vorhanden. Ich habe bereits im Jahre 1879 im Strypathale in Galizien in dem tiefsten Niveau des Miocäns eine Schicht gefunden, die u. A. *Arca* cf. *Fichteli* Desh. und *Mytilus fuscus* Hörn. in zahlreichen Exemplaren enthielt. [1]) Bekanntlich kommt der *Mytilus fuscus* nur in der I. Mediterranstufe vor. Allerdings hat man die Möglichkeit erwogen, dass diese Form, ähnlich anderen Arten der Stufe, noch zur Zeit der II. Stufe gelebt habe [2]), aber diese Behauptung ist eine Hypothese, die gerade so viel Wahrscheinlichkeit hat, wie die

---

[1]) Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt 1880, pag. 59.

[2]) Ibidem 1882, pag. 322.

Annahme, dass die Schichten mit *Mytilus fuscus* thatsächlich die I. Mediterranstufe darstellen.

Wichtig scheint mir auch der Umstand zu sein, dass LOMNICKI im Thale des Zlota-Lipaflusses unter den marinen Miocän-Ablagerungen Süsswasserbildungen entdeckte, deren Fauna nach FR. SANDBERGER's Untersuchungen der I. Mediterranstufe angehört. [1])

Wie dem auch sein mag, so ist nur das eine sicher, dass die I. Mediterranstufe, falls sie vorhanden ist, eine sehr geringe Verbreitung besitzt.

Die Süsswasserbildungen, die die Periode des Zustandes vor dem Eintritt des mediterranen Meeres bezeichnen, sind in Russisch-Podolien ziemlich selten; die Lymneenkalke, die ich aus der Gegend des mittleren Uszicaflusses und bei Jaryczew anführte, konnte ich nirgends sonst in dem von mir untersuchten Gebiete wiederfinden.

Die marinen Sande der II. Mediterranstufe, die meistens unmittelbar der oberen Kreide folgen, scheinen sich von ähnlichen Bildungen in Galizien dadurch zu unterscheiden, dass ihre Fauna einen sehr monotonen Charakter trägt. Stellenweise enthalten sie zwar eingeschaltete Muschelbänke, die aus Myriaden von Schalen bestehen, aber wenn man eine Handvoll davon näher betrachtet, so sieht man, dass ca. 90 pCt. aller Fossilien dem *Cerithium pictum* oder der *Ervillia* angehört. Es ist noch ferner der Umstand charakteristisch, dass in paläontologischer Beziehung keine scharfe Grenze zwischen den mediterranen und sarmatischen Bildungen existirt, da die Fossilien der letzteren bereits in den ersten anzutreffen sind, und umgekehrt.

Auffallend ist die Thatsache, dass die Lithothamnien, die in Galizien so häufig sind, hier auf der russischen Seite fast ganz fehlen, was darauf hinzudeuten scheint, dass die Ablagerungen von Russisch-Podolien weit von der Küste gebildet wurden.

Dafür besitzen die Ervillienkalke (ähnlich wie in Galizien) eine grössere Verbreitung. Sie liegen immer über den Sanden und bilden oft einen Uebergang zu den sarmatischen Oolithen. Doch ist ihre Mächtigkeit gewöhnlich eine geringe, und das ist auch die Ursache, dass sie sich an Thalgehängen auskeilen, so dass man sie meistens leicht übersehen kann. Die *Ervillia podolica* EICHW., die sie in grossen Mengen führen, ist ein echt sarmatisches Fossil, und aus diesem Grunde ist es oft

---

[1]) Kosmos (polnisch). Lemberg 1881, pag. 29. — Während des Druckes dieser Abhandlung erfahre ich, dass LOMNICKI unter meinen sog. Beremianesschichten mit *Mytilus fuscus* stellenweise Süsswasserkalke beobachtete, deren Fossilien nach SANDBERGER's Untersuchungen der II. Mediterranstufe entsprechen.

recht zweifelhaft, ob man diese Schichten zur II. Mediterran- oder bereits zur sarmatischen Stufe stellen soll.

Die kleine Conglomeratschicht, die an einigen Punkten des südlichen Theiles des Plateau's sichtbar ist, und aus deren Anwesenheit man auf die Nähe des Festlandes schliessen dürfte, hat eine sehr geringe Verbreitung. Doch scheint dieses Vorkommen mit dem — allerdings spärlichen — Auftreten der Lithothamnien im Einklang zu stehen.

Der russisch-podolische Gyps beschränkt sich auf die Gegend des Zbruczflusses in der Nähe der galizischen Grenze und gehört seinem Alter nach in die II. Mediterranstufe. Dasselbe wurde für den galizisch-podolischen Gyps schon vor Langem nachgewiesen. Die Gypsstöcke in Czarnokozince liegen auf miocänen Lithothamnien; in ihrem Hangenden sollen nach Bartot de Marny wiederum die Lithothamnien sichtbar sein.

Indem ich die Möglichkeit dieser Thatsache zugebe, will ich nur bemerken, dass in einem Steinbruch, der gerade während meiner Anwesenheit aufgeschlossen war, Ervillienschichten im Hangenden des Gypses constatirt wurden. Wie ich schon früher erwähnte, bilden diese Schichten gewissermaassen den Uebergang zwischen der II. Mediterran- und der sarmatischen Stufe, so dass auch im Falle sich die Angabe Barbot's nicht bestätigen sollte, das mediterrane Alter des russisch-podolischen Gypses als erwiesen zu betrachten ist.

Die verschiedenen Kalksteine und Mergel, die auch stellenweise in dieser Stufe vorkommen, spielen eine sehr unbedeutende Rolle, so dass sie eine nähere Betrachtung nicht verdienen.

Die sarmatische Stufe ist überall in Russisch-Podolien sehr gut entwickelt und übertrifft an Mächtigkeit die mediterranen Schichten. In einem grossen Theile des Terrains beginnt sie mit Oolithbänken, die jedoch weiter im Süden in der Nähe des Dniesterflusses wenigstens in den von mir untersuchten Localitäten fast gänzlich zu fehlen scheinen.

Die Oolithe zeigen, wie bereits früher gesagt, die Eigenthümlichkeit, dass jedes Kügelchen in seinem Centrum ein Sandkorn aufweist, das von concentrischen Kalkschichten umgeben ist. Ausserdem kommen aber auch reine Kalkoolithe vor. Dass diese Oolithbänke aus den Thalwänden hervorragen, und somit der Gegend ein charakteristisches, landschaftliches Gepräge geben, wurde bereits früher erwähnt. Ich muss jedoch bemerken, dass ich ähnliche Bänke südöstlich von der Stadt Uszyca nahe an der Poststrasse beobachtete, die aber aus reinem Quarzsandstein gebildet waren. Leider hatte ich keine Zeit zu näheren Untersuchungen, so dass ich nicht entscheiden kann, ob diese Sandsteine der mediterranen oder der sarmatischen Stufe angehören.

Die anderen Gesteine, die in der unteren Abtheilung der sarmatischen Stufe vorkommen, sind: lichter, mergeliger Kalkstein, Kalksandstein, Grobkalk mit Schalentrümmern, feinkörniger Sandstein mit kalkigem Bindemittel.

Sehr interessant ist der von mir entdeckte „obere Bivaltentegel", der bis jetzt weder in Galizien noch in Russland beobachtet wurde. Ueber dem soeben erwähnten Complex von verschiedenen Schichten erscheint ein weisser, äusserst feiner Tegel in einer Mächtigkeit von ca. 2 m. Jedoch ist es unmöglich, seine wahre Dicke richtig zu bestimmen, indem derselbe in den Hauptprofilen der Thalwände meistens unsichtbar ist, so dass man sich auf die Höhe des Plateau's in die Lössschluchten begeben muss, um ihn beobachten zu können. Da aber diese Schicht die Sohle der Schluchten bildet, so kann man nicht genau schätzen, wie weit sie in die Tiefe reicht.

Dieses hohe Niveau des Tegels über den gewöhnlichen sarmatischen Sandsteinen, ferner einige Schalen von *Unio*, die ich hier fand, haben mich anfangs zu der Ansicht verleitet, in diesem Tegel vielleicht ein Analogon der Congerienschichten in Podolien zu sehen.

Einer der gründlichsten Kenner des Tertiärs, Herr Th. Fuchs, war so freundlich, einige Handstücke dieses Bivalventegels zu untersuchen, und äussert sich darüber u. A. folgendermaassen: „Die überschickten Stücke stimmen mit dem sog. Sarmatischen Muscheltegel im Wiener Becken fast vollkommen überein, mit dem einzigen Unterschied, dass das Gestein des Wiener Beckens nicht so weiss ist, wie das podolische, sondern bläulichgrau. Im Uebrigen kommen die Fossilien jedoch in unserem sarmatischen Muscheltegel genau so vor, wie in Ihren Stücken, und zeigen denselben halben Perlmutterglanz. Uebrigens muss ich bemerken, dass wir hier das *Cardium protractum* immer nur als glatte Varietät des *Cardium obsoletum* betrachteten, daher es nirgends in unseren sarmatischen Ablagerungen angeführt ist, obwohl es im Muscheltegel massenhaft vorkommt, ja diesen Schichtencomplex geradezu charakterisirt.

Was nun diesen sarmatischen Tegel anbelangt, so bildet er bei uns den oberen Theil des sarmatischen Schichtencomplexes unter den Congerienschichten, erscheint jedoch nirgends an der Oberfläche, sondern wird nur bei Brunnengrabungen angefahren, wo er jedoch unter den Congerienschichten niemals fehlt. Er besitzt eine Mächtigkeit von 10—20 Klafter und enthält fast ausschliesslich Bivalven: *Cardium protractum*, *Tapes gregaria*, *Ervillia podolica*, *Mactra podolica*, *Modiola marginata*, von Gastropoden bisweilen grosse, dickschalige Exemplare von *Bulla Lajonkaireana*.

Unter dem Muscheltegel folgt sodann der untere Complex der sarmatischen Stufe, bestehend aus Sanden, Sandstein, Oolithen und Rissoentegel (Tegel von Hernals). In dem Sandstein und Kalkstein kommen Cerithien vor."

Die Verhältnisse im Wieder Becken sind demnach dem podolischen Vorkommen dieser Schichten sehr ähnlich. Nur die Gastropoden scheinen in meinem Bivalventegel gänzlich zu fehlen, wenigstens sah ich keine, obwohl ich speciell diese Schichten genauer untersuchte. Auch die Congerienstufe des Wiener Beckens scheint hier zu fehlen; übrigens bin ich darüber nicht im Klaren, ob der Schotter, der an vielen Punkten das Hangende des Bivalventegels bildet, bereits in das Diluvium oder vielleicht doch in die Congerienstufe zu stellen ist.

Eine abweichende Ausbildung erlangt die sarmatische Stufe in dem Hügelzuge „Miodobory", der hauptsächlich aus Serpulen- und Bryozoenkalken aufgebaut ist und andere gleichaltrige Bildungen überragt. Wie bereits früher erwähnt, stimme ich der Ansicht Barbot's zu, der diesen Bildungen einen Riffcharakter zugeschrieben hat.

Die erratischen Erscheinungen sind nur auf das Thal des Bugflusses, das die Grenze zwischen dem podolischen und wolhynischen Plateau bildet, beschränkt; sonst sind sie in Podolien ganz unbekannt. Offenbar war dieses Thal bereits vor der Gletscherzeit fertig, so dass den erratischen Blöcken der Weg in dasselbe offen stand. In dieser Beziehung ist eine zweifache Erklärungsweise zulässig: entweder war hier eine schmale Gletscherzunge, die als Ausläufer des grossen deutsch-sarmatischen Inlandeises in das heutige Bugthal eingezwängt wurde, oder aber sind die Blöcke, welche man heute bei Proskurow, Międzyboż etc. findet, nur durch das fliessende Wasser hierhergebracht worden. Bei dem Umstande, dass die Blöcke grosse Dimensionen erreichen, dass ferner von mir Spuren eines Geschiebelehmes beobachtet wurden, ist die erste Annahme wahrscheinlicher.

Ueber der fraglichen Schotterschicht, die das Hangende des obersarmatischen Bivalventegels bildet, folgt nun der Löss. Sowohl seine lichtgelbe Färbung, seine röhrige Structur, sein Kalkgehalt, der Mangel an Schichtung, das Vorkommen von Lössschnecken, als auch alle anderen charakteristischen Eigenschaften desselben stimmen so gut mit den ausführlichen Beschreibungen des galizischen Löss von Tietze [1]) und anderen Forschern überein, dass ich mich mit der Hinweisung auf die diesbezüglichen Arbeiten begnügen kann. Ich will jedoch

[1]) Die geognostischen Verhältnisse der Gegend von Lemberg. Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt 1882, pag. 111 ff.

hervorheben, dass man zu viel Bildungen zu dem eigentlichen Löss zählt. So habe ich öfters in den Flussthälern grössere Lehmmassen beobachtet, die man bei oberflächlicher Betrachtung für echten Löss halten möchte, die jedoch bei sorgfältiger Untersuchung sich wesentlich vom typischen Löss unterscheiden lassen, indem sie sowohl durch die Schichtung, ja manchmal sogar durch Einschlüsse von Süsswasserconchylien etc. auf den wässerigen Ursprung hinzuweisen scheinen. So habe ich im Jahre 1879 im Strypathale solche Bildungen öfter beobachtet, und das war die Ursache, dass ich den podolischen Löss für eine fluviatile Bildung hielt. Seit jener Zeit habe ich jedoch das ganze Plateau gründlich kennen gelernt und gebe zu, dass diese Süsswasserbildungen rein localer Natur sind und mit der Hauptmasse des Löss in Podolien nichts zu thun haben. Uebrigens war ich bereits im Jahre 1881 [1]) vollkommen auf dem Standpunkte der Richthofen'schen Theorie der Lössbildung.

Auch über die bereits früher beschriebene Erscheinung der Einseitigkeit in der Thalausbildung und der damit verbundenen Einseitigkeit der Lössablagerungen glaube ich kurz hinweggehen zu dürfen. Herr Lomnicki war der erste, der auf die Thatsache aufmerksam machte, dass die linken Ufer der meridionalen Thäler in Podolien steil abfallen, während die rechten sich sehr sanft gegen das Plateau erheben und von starken Lössmassen bedeckt sind. [2]) Dasselbe wurde nachher von allen Forschern in Podolien bestätigt.

Tietze (l. c.) macht darauf aufmerksam, dass diese Erscheinung mit dem sogen. Baer'schen Gesetz unvereinbar ist (da gerade die Ostseite der gegen Süd fliessenden Ströme unterwaschen wird), und versucht auf eine geistreiche Weise diese Erscheinung durch die Wirkung der Winde zu erklären. Er glaubt das Vorherrschen der Westwinde, die jetzt in Mitteleuropa prävaliren, auch für die Diluvialzeit annehmen zu dürfen, und meint, dass der Absatz des atmosphärischen Staubes hauptsächlich im Windschatten, also auf der Leeseite der nordsüdlichen Hügelreihen, vor sich gehe.

Gegen diese Annahme, die übrigens sehr ausführlich auseinandergesetzt und durch zahlreiche Beispiele aus der Literatur erläutert wird, lässt sich allerdings nichts einwenden; doch glaube ich bemerken zu müssen, dass diese Hypothese nur einen, und zwar den minder auffallenden Theil der Erscheinung, d. i. die Asymmetrie der Lössablagerungen erklärt. Nach meiner Ansicht ist vor Allem die Erklärung nöthig, warum die Ostufer steil und die Westabhänge sanft geböscht sind;

[1]) Das podolische Dniestergebiet. Petermann's Mittheilungen 1881.
[2]) Jahrbuch d. geol. Reichsanstalt 1880, pag. 529.

denn ist einmal diese merkwürdige Reliefform gegeben, so ist es auch selbstverständlich, dass der Löss auf der breiten, sanften Böschung und nicht auf der steilen Wand zur Ablagerung gelangt.

Die Erklärung dieser Erscheinung wird man wohl in der Erosion suchen müssen. Ich habe im Jahre 1880 auf die Thatsache aufmerksam gemacht[1]), dass die podolischen Flüsse (wahrscheinlich in Folge der kleinen Neigung der Schichten) ihren Stromstrich auf einer Seite in der Nähe der Thalwand haben, demzufolge das betreffende Ufer unterwaschen und somit der Lauf des Flusses alterirt wird. In dieser Verlegung des Flussbettes liegt nun die Ursache der Erscheinung, und ich theile die Ansicht Hilber's [2]), dass die meridionalen Nebenflüsse des Dniester in Folge der südöstlichen Abdachung des Plateau's ihr Wasser hauptsächlich von Westen erhielten, und dass aus diesem Grunde das westliche Gehänge denudirt und gleichzeitig der Fluss an die gegenüberliegende Thalwand gedrängt wurde.

Ich glaube aber ferner, dass man bei diesem Vorgang auch die Wirkung der constanten Westwinde nicht unterschätzen darf. Bei einem heftigen Westwinde nimmt der Regenguss eine schräge Richtung gegen Osten an, und das Wasser fliesst auch hauptsächlich ostwärts ab; es ist nun selbstverständlich, dass dabei das westliche Ufer mehr leidet als das östliche. Somit werden beide Ufer denudirt, das westliche durch den Regen, das östliche durch den Fluss selbst, doch ist dabei eine wichtige Thatsache nicht zu vergessen, dass die Erosion des östlichen Ufers von unten stattfindet, demzufolge die höher gelegenen Gesteinsmassen unterwascheu werden und nachstürzen, so dass die Wand steil bleibt, während die Erosion des westlichen Thalgehänges von oben beginnt, so dass die Gesteinsmassen abrutschen und eine sanfte Böschung erzeugen.

Bei seiner Hypothese meint Tietze, mit trockener Denudation auskommen zu können; wir finden nämlich auf pag. 137 l. c. folgenden Passus: „Zum Absatz des Löss werden die ruhigeren, windgeschützteren Stellen sich besser eignen, als die dem Anprall des Windes ausgesetzteren; in vielen Fällen werden die letzteren sogar der Denudation durch den Wind unterworfen sein.“ Ich glaube aber, dass beide Wirkungen, die des Wassers und der Luft, sehr gut vereinigt gedacht werden können.

So scheint es nun festzustehen, dass zur Zeit der Ablagerung des Löss das heutige Relief der podolischen Platte,

---

[1]) Kosmos. Lemberg 1880.

[2]) Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt 1882, pag. 328.

wenigstens in allgemeinen Umrissen, angedeutet war. Indem ich dieses niederschreibe, stehe ich keineswegs im Widerspruche mit meinen früheren Angaben.[1]) Ich habe nämlich in einigen Punkten des galizischen Dniestergebietes unzweifelhafte karpatische Schottermassen über dem Löss auf der linken Seite des Dniesterflusses beobachtet. Da nun seine sämmtlichen karpatischen Zuflüsse auf der rechten Seite münden, so habe ich angenommen, dass zur Zeit der Ablagerung dieses Schotters das heutige tiefe Dniesterthal noch nicht vorhanden war, denn heutzutage wäre es auch beim grössten Wasserstande unmöglich, dass die aus den Karpathen kommenden Gesteinsmassen auf die andere Seite des Dniesterflusses gelangen könnten. Das konnte nur geschehen, so lange das Erosionsthal noch nicht so tief war, und so habe ich die Behauptung aufgestellt, dass das tiefe Dniesterthal in seiner heutigen Gestalt sehr jung ist. Aus dieser Annahme darf keineswegs gefolgert werden, dass die Ausfurchung der Thäler erst sehr spät, namentlich in der Jetztzeit, begonnen habe.

Von einer Seite wurde gegenüber meiner Behauptung geltend gemacht, dass die Thäler der Flüsse mit Löss ausgefüllt sind, und dass der angeblich karpathische Schotter umgelagert werden konnte. Demgegenüber will ich bemerken, dass ähnlich wie der Schotter, oder noch viel leichter auch der Löss hätte umgelagert werden können; ja ich habe sogar an vielen Punkten — wie das bereits im ersten Theil erwähnt worden ist — deutliche Spuren dieser Umlagerung beobachtet. Somit haben beide Hypothesen gleichen Grad von Wahrscheinlichkeit.

Wenn ich von „Jetztzeit“ der Thäler in ihrer heutigen Gestalt spreche, so darf man sich keineswegs auf den sie erfüllenden Löss berufen, denn es wird wohl Niemand glauben, dass die Bildung des Löss auf das Diluvium beschränkt ist. Hat ja doch Tietze gerade in Podolien, in der Nähe von Lemberg, die Wechsellagerung des Löss mit Culturschichten nachgewiesen (l. c. pag. 114), ein Umstand, der die Fortsetzung der Lössbildung auch in der Jetztzeit bezeugt.

Schliesslich will ich noch daran erinnern, dass bei der rückschreitenden Bildung des Dniesterthales der galizische, also der höhere Theil desselben, selbstverständlich bedeutend später entstanden ist, als der tiefere russische.

In Russisch-Podolien mag schon das cañonförmige Erosionsthal bereits fertig gewesen sein, während auf der gali-

[1]) Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanstalt. Wien 1881, pag. 83; Petermann's Mittheilungen 1881, l. c.

zischen Seite das Flussbett noch ganz hoch lag, da die erodirende rückschreitende Kraft noch nicht so weit gekommen war.

Aus diesen Betrachtungen ergiebt sich nun, dass meine frühere Ansicht, an der ich noch immer festhalte [1]), nicht so unwahrscheinlich ist, wie manche von meinen Fachgenossen anzunehmen geneigt sind.

Was nun die jüngsten Bildungen anbelangt, nämlich den Flussschotter und Lehm, die Travertinfelsen, die in vielen Flussthälern die Thalgehänge bedecken, ferner den Tschernozem, so verdienen dieselben keine eingehendere Beachtung. Nur bezüglich des Tschernozems will ich bemerken, dass die Behauptung PETZHOLDT's, „der Tschernozem Südrusslands wäre eine Meeresbildung und zwar ein Meeresschlamm, welcher beim Rückzuge des schwarzen und des kaspischen Meeres zurückgeblieben“ [2]) selbstverständlich ganz unbegründet ist. Dass PETZHOLDT im Tschernozem Foraminiferen gefunden, ist sehr leicht möglich, es sind ja mehrere Fälle bekannt, wo aus den älteren Schichten herausgewitterte Foraminiferen durch den Wind im Löss oder im Humus abgelagert wurden. Es unterliegt aber nicht dem mindesten Zweifel, dass seit der Tertiärzeit Podolien nicht mehr vom Meere bedeckt war.

So bin ich nun in der Beschreibung der geologischen Vergangenheit bei der Jetztzeit angekommen. Hier endigt die Aufgabe des Geologen und beginnt die des Urgeschichtsforschers, welcher in Podolien ein günstiges Terrain für seine Untersuchungen findet. Abgesehen von den zahlreichen Steinwerkzeugen, die man auf der Oberfläche des Plateau's antrifft, bergen die Gypshöhlen und die Tumuli manche Ueberreste aus den Zeiten der Kelten und anderer Urvölker; der Pflug des Landmanns bringt römische Münzen und Waffen zu Tage, der Regen wäscht aus dem Boden orientalische Schmucksachen aus Edelmetall und Rüstungen heraus — lauter Anzeichen der grossen historischen Vergangenheit des Plateau's am schwarzen Meere.

---

[1]) In der mehrmals citirten Arbeit TIETZE's finde ich (pag. 116) diesbezüglich u. A. folgenden Satz: „Ueberdies erfahre ich während des Abschlusses dieser Arbeit, dass H. UHLIG sich an Ort und Stelle der Beobachtung DUNIKOWSKI's davon überzeugte, dass hier ein Missverständniss vorlag, und dass H. v. DUNIKOWSKI seine diesbezügliche Meinung nicht mehr aufrecht erhält.“ – Demgegenüber erkläre ich, dass ich mit H. UHLIG kein einziges Wort darüber wechselte; dass ferner meines Wissens Herr UHLIG diese Gegend noch nie gesehen und dass schliesslich ich an meiner Meinung noch immer festhalte.

[2]) Bulletin de l'Acad. imp. des sciences de St. Petersbourg 1851, math.-phys. Classe, Bd. IX., pag. 65 ff.

---

6. Die Versuche einer Gliederung des unteren Neogen in den österreichischen Ländern.

Von Herrn Emil Tietze in Wien.

Allgemein ist bekannt, dass man auf Grund der im Wiener Becken beobachteten Verhältnisse die über der sogenannten aquitanischen Stufe auftretenden jüngeren Tertiärbildungen in den österreichisch-ungarischen Ländern in drei Hauptabtheilungen sondert, welche man sich dem von Suess gemachten Vorschlage gemäss gewöhnt hat als mediterrane, sarmatische und Congerien-Stufe zu bezeichnen. Ebenso wird allgemein anerkannt, dass, abgerechnet einige theoretisch allerdings bemerkenswerthe Ausnahmen, diese Eintheilung im Wesentlichen den thatsächlichen Verhältnissen entspricht.

Die erste der genannten Stufen, welche man auch wohl die marine Neogen-Stufe des Wiener Beckens genannt hat, wurde nun von den Autoren, die sich in den letzten zwei Jahrzehnten mit dem Studium der österreichischen Tertiärbildungen befasst haben, häufig wieder in zwei Unterabtheilungen getrennt, in die erste oder ältere und in die zweite oder jüngere Mediterranstufe. Diese weitergehende Trennung wurde nun in der Regel in der Weise vorgenommen, dass man die Versteinerungen verschiedener Localitäten sammelte und je nach dem paläontologischen Befunde die eine Localität als der ersten, die andere als der zweiten Mediterranstufe angehörig feststellte. Die Benutzung der stratigraphischen Verhältnisse, welche die directe Aufeinanderfolge der oben genannten drei Hauptstufen in der angegebenen Reihenfolge erwiesen hatte, schien hier für die besagten Unterabtheilungen in der Regel schwieriger oder doch weniger erforderlich zu sein. Wer mit der Geologie unserer Tertiärbildungen nicht in nähere Berührung kam, beruhigte sich auch bezüglich der auf die angegebene Weise gewonnenen Resultate um so leichter, als man die Handhabung des paläontologischen Materials in sehr bewährten Händen wusste.

Wir stehen da in der That vor der Autorität so trefflicher und so überaus kenntnissreicher Forscher, dass ich es meinerseits nicht gewagt haben würde, mich mit der Beurtheilung jener Resultate zu beschäftigen, hätte nicht der Zufall,

oder besser gesagt meine Verpflichtung als Aufnahmsgeologe, mich näher mit einem Gebiet bekannt gemacht, in welchem ich mich auf die Dauer der Nothwendigkeit nicht entziehen konnte, die Voraussetzungen eben derselben Resultate zu prüfen. Dieses Gebiet war Galizien, wo nach den bis vor Kurzem geltenden Annahmen beide Mediterranstufen vorhanden sein sollten.

In der den Karpathenrand Galiziens begleitenden Salzformation erblickte man eine Vertretung der ersten, in den ausserkarpathischen marinen Tertiärbildungen des podolischen Gebietes sah man eine Vertretung der zweiten Mediterranstufe. In meiner Arbeit über die geognostischen Verhältnisse der Gegend von Lemberg [1]) gelangte ich jedoch dazu, mich für die wesentliche Gleichzeitigkeit aller dieser Bildungen auszusprechen und an die darauf bezügliche Discussion die Vermuthung zu knüpfen, es möchte vielleicht überhaupt noch nicht ganz ausgemacht sein, dass es zwei sicher trennbare Stufen jener Art gebe.

Diesen Zweifel hat F. v. Hauer in einem seiner letzten Jahresberichte [2]) einer besonderen Beachtung gewürdigt, nachdem er sich auch schon früher gegenüber der Theilung unserer Mediterranbildungen in zwei Stufen sehr zurückhaltend verhalten hatte [3]), allerdings ohne sich weiter in eine Polemik gegen die herrschende Anschauung einzulassen.

Es war jedoch andererseits kaum zu erwarten, dass eine durch lange Zeit herrschende Anschauung, unter deren Einfluss eine Reihe von Arbeiten entstanden war, auf den ersten Widerspruch hin verlassen werden würde, und so hat denn in der That die Vertheidigung jener Anschauung bereits in rühriger Weise begonnen. Th. Fuchs hat bei einigen Gelegenheiten sein Festhalten an der Theilbarkeit der Mediterranstufe betont, Rzehak hat Untersuchungen in Mähren angestellt, welche für diese Theilbarkeit sprechen sollten, und Herr R. Hörnes beklagte es gradezu als „einen höchst bedauerlichen Rückschritt", der unserer Kenntniss drohe, wenn man eine erneute Discussion der angeregten Frage für wünschenswerth halte. Der letztgenannte Autor war sogar der Ansicht, dass ich mich sicher gehütet hätte, mich wissenschaftlich durch die Anregung des genannten Zweifels „blosszustellen", wenn mir eine genügende Kenntniss der einschlägigen Literatur zu Gebote

---

[1]) Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt. Wien 1882.

[2]) Verhandl. der geol. Reichsanstalt 1882, pag. 5.

[3]) Auf der grossen Uebersichtskarte der österreichischen Monarchie ist die Trennung der beiden Stufen nicht durchgeführt worden. In Hauer's Lehrbuch der Geologie ist die herrschende Ansicht zwar aufgenommen, aber doch nur gleichsam referirend dargestellt worden.

gestanden hätte[1]), und in seiner neuesten Publication[2]) stellt er, wie es scheint, sogar die Befähigung der Geologen der k. k. geologischen Reichsanstalt in Frage, der kritischen Behandlung eines Gegenstandes wie der vorliegende gerecht zu werden. Mit den Auslassungen dieser Geologen würde sich Hörnes deshalb, wie er sagt, nicht weiter beschäftigt haben, doch habe er zur Feder gegriffen, weil auch der Director dieser Anstalt, der bei allen Fragen der österreichischen Geologie als Autorität ersten Ranges gelte, es für „zeitgemäss" erachtet habe, die Verschiedenheit der beiden Mediterranstufen in Frage zu stellen.

Das Alles veranlasst mich nach einigem Zögern wenigstens in kurzen Worten meine ursprünglich vielleicht allzu vorübergehend und zu bescheiden ausgesprochenen Zweifel etwas näher zu begründen, wobei es mir gestattet sein möge, den Boden einer rein sachlichen Erörterung nicht zu verlassen.

Wie ich das kürzlich bei einer anderen Gelegenheit[3]) schon ausgesprochen habe, liegt der Schwerpunkt der ganzen Frage für mich darin, „dass ein völlig zufriedenstellender Beweis für die Gliederung der österreichischen Mediterranbildungen in dem Sinne, dass erste und zweite Mediterranstufe vertical aufeinanderliegende Horizonte seien, bisher überhaupt noch nicht erbracht wurde". Prüfen wir deshalb die wichtigsten der bisher für jene Gliederung gelieferten Anhaltspunkte und betrachten wir sodann einige der interessanteren Publicationen, welche auf die Verschiedenheit der beiden Mediterranstufen oder auf ihre Charakteristik im Einzelnen Bezug haben. Aber eben nur die Prüfung dieser wichtigeren Arbeiten soll uns hier beschäftigen, die ausgedehntere Literaturkenntniss Anderer mag dann der weiteren Discussion des Gegenstandes zur Unterstützung gereichen.

Indem wir die Entwickelung der Lehre von den beiden Mediterranstufen im Grossen und Ganzen historisch verfolgen wollen, drängt sich uns vor Allem die Doppelfrage auf: Von wem rührt die Eintheilung der Mediterranbildungen Oesterreichs in zwei Stufen her, und seit wann, oder durch wessen Einfluss ist diese Eintheilung allgemeiner gebräuchlich?

Es gehört zu den Vorzügen objectiver Forschung, dass an einmal geäusserten Meinungen nicht immer starr und bedingungslos festgehalten werde, sobald neue Beobachtungen eine Modification der älteren Vorstellung nöthig erscheinen lassen, und

---

[1]) Vergl. die Fortschritte der Geologie No. 6, Separat-Ausgabe aus der Revue der Naturwissenschaften. Köln u. Leipzig 1882, pag. 61.
[2]) Miocäne Meeresablagerungen der Steiermark. Gratz 1883, pag. 6.
[3]) Beiträge zur Geologie von Galizien. Jahrb. d. geol. Reichsanstalt. Wien 1883, pag. 284.

es darf daher mit Befriedigung erfüllen, wenn wir nicht selten die Erfahrung machen, dass ein Forscher die Meinungen Anderer in irgend einer Hinsicht bekämpft, bei einer späteren Gelegenheit jedoch gerade die bekämpften Ansichten im Wesentlichen aufnimmt und weiter ausbildet. Hat nun dieser Forscher eine vielleicht glücklichere Form, bezüglich einen zufällig günstigeren Zeitpunkt für seine Publication gefunden, oder besitzt er im Kreise seiner Fachgenossen einen hohen Grad von Autorität, so bringt er dann auch leichter als sein Vorgänger dessen Ansichten zu allgemeinerer Geltung oder Würdigung, und man wird mit vollem Rechte, ganz entsprechend dem thatsächlichen Vorgange, sagen dürfen, er habe diese Ansichten in die Wissenschaft eingeführt.

Die Entwickelung der Lehre von den beiden Mediterranstufen liefert uns ein Beispiel für diese Betrachtung. Aufgestellt wurde die Lehre von Rolle, ursprünglich abgelehnt von Suess, allgemeiner vertreten und schliesslich herrschend aber, als Suess und mit ihm seine Schüler sich mehr und mehr für die Annahmen Rolle's aussprachen.

Die betreffende Arbeit von Rolle wurde im 36. Bande der Sitzungsberichte der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe der Wiener Akademie (Jahrgang 1859) veröffentlicht und führt den Titel: Ueber die geologische Stellung der Horner Schichten in Nieder-Oesterreich.

Rolle ging von der Thatsache aus, dass die organischen Einschlüsse der marinen Tertiärschichten des Wiener Beckens an verschiedenen Fundstellen nicht durgehends untereinander übereinstimmen. Namentlich in der Gegend von Horn und Eggenburg am Rande des Mannhartsberges, nordwestlich von Wien, das heisst in demjenigen Gebiete, das man sich später gewöhnt hat als den ausseralpinen Theil des Wiener Beckens zu bezeichnen, waren Bildungen bekannt, welche „in paläontologischer Hinsicht so viele merkwürdige Eigenthümlichkeiten“ darboten, dass eine Untersuchung dieser Eigenthümlichkeiten besondere Ergebnisse zu versprechen schien, wenn man den paläontologischen Inhalt anderer Localitäten, eventuell auch anderer geologischer Horizonte damit vergleichen wollte.

Das Hauptgewicht bei diesen Vergleichungen wurde, wie ja schliesslich leicht begreiflich ist, auf die in jenen Bildungen vorkommenden Mollusken gelegt. Zunächst untersuchte Rolle die Gastropoden und fand, dass unter den damals bekannten Arten der Schichten von Horn etwa 24 Procent auch im Ober-Eocän, bezüglich im Oligocän vorkämen, während in der Fauna der übrigen marinen Neogenschichten des Wiener Beckens nur ungefähr 7—9 Procent obereocäner oder oligocäner Arten sich nachweisen liessen.

„Hieraus“, schrieb Rolle (pag. 20 [54]), „erfolgt mit Bestimmtheit der Schluss, dass die Horner Schichten, wenn auch durch eine Reihe von gemeinsamen Arten mit den übrigen Wiener Schichten verbunden, doch jedenfalls mehr als diese den obereocänen und oligocänen Schichten sich anschliessen, mithin als die älteste Schicht der Wiener Tertiärbildungen zu betrachten sind.“

Eine Bestätigung dieser Schlussfolgerung erblickte dann Rolle in dem Umstande, dass höchstens 15 pCt. der Horner Gastropoden noch in den heutigen Meeren lebend vorkämen, während bei Betrachtung der ganzen Gastropoden-Fauna des Wiener Beckens 20 bis nahezu 26 pCt. der Arten sich noch als lebend erwiesen.

Was nun die Acephalen der Horner Schichten anlangt, so zeigen sie in ihrem Auftreten (pag. 39 [73]) „einen scheinbaren Widerspruch gegen das Verhalten der Gastropoden“, insofern sie vielfach sich auch in den jüngeren Subapenninenschichten finden. „Das Auftreten so zahlreicher pliocäner Formen in den Horner Schichten und das Hereinragen so weniger anderer Arten aus den tieferen Tertiärbildungen“ schien deshalb für Rolle ein Beweis zu sein für die Richtigkeit des von M. Hörnes (dem Vater) eingeschlagenen Weges, unter der gemeinsamen Bezeichnung Neogen die oft so schwer unterscheidbaren miocänen und pliocänen Bildungen zu vereinigen.

„Acephalen aus tieferen Tertiärschichten dürften im Horner Becken mit Ausnahme von *Mytilus Faujasi* Goldf.“ und einiger weniger bezüglich ihrer Bestimmung noch zweifelhafter Formen, schreibt Rolle, „nicht zu finden sein“. „Um so grösser“, fährt er fort, „ist die Anzahl jener, die aus den Horner Schichten in die Jetztwelt reichen. Die Mehrzahl ($^3/_4$) jener Horner Acephalen, welche bis in die Subapenninen-Schichten reichen, reichen auch noch in die Meere der Jetztwelt und sind vorwiegend jetzt Mittelmeerbewohner.“ Und auf pag. 43 [77] seiner Schrift sagt Rolle: „Ein sehr hervorstechender Punkt ist das zahlreiche Fortleben von Acephalen der Horner Arten in den heutigen Meeren.“ Jedenfalls 20, vielleicht selbst über 30 pCt. der besprochenen Zweischaaler dürften als heute noch lebend angenommen werden. Der Autor glaubte, dass diese Thiere „unter gleichmässigeren physischen Verhältnissen lebend als die meisten Gastropoden“ wohl auch darum eine grössere Verticalverbreitung besässen.

Zur weiteren Charakteristik der Horner Molluskenfauna verdient dann nach Rolle (l. c. pag. 45 [79]) noch bemerkt zu werden, dass „sich die Acephalen auffallend vorwiegend gegen die Gastropoden“ zeigen; „es dürften von ersteren wohl um die Hälfte mehr Arten als von letzteren sein. Sonst sind

in den Ablagerungen des Wiener Beckens die Gastropoden gewöhnlich weit vorherrschend.“ Auf die relative Häufigkeit der Individuen geht der Autor dabei gar nicht einmal ein.

Das sind nun also die Thatsachen, welche Rolle zur Verfügung standen, als er seine Horner Schichten als älteres Glied von den übrigen Bildungen des Wiener Beckens abtrennte. Ich habe absichtlich Vieles wörtlich citirt, damit man nicht vermuthe, ich wolle die Wiedergabe der Resultate Rolle's in parteiischer Weise präpariren.

Ob man nun in der von dem genannten Autor angestellten Discussion des paläontologischen Befundes einen Beweis für die zeitliche Selbstständigkeit der Horner Schichten im Sinne ihres höheren Alters erblicken darf, mag dem Ermessen jedes unbefangenen Beurtheilers anheimgestellt werden. Zwingend scharf ist dieser Beweis keinesfalls. Er stützt sich, wie man sieht, nur auf die Zusammensetzung der Gastropoden-Fauna, während man aus der Zusammensetzung der artenreicheren Zweischaaler-Fauna das gerade Gegentheil des ausgesprochenen Schlusses ableiten könnte.

Es darf ferner betont werden, dass die Bedeutung der genannten Thatsache auch durch die spätere Forschung nicht verändert wurde, so sehr auch unsere diesbezügliche Kenntniss seither erweitert und ergänzt wurde. In dieser Hinsicht kann ich wohl vorgreifend an die geologische Uebersicht der jüngeren Tertiärbildungen des Wiener Beckens erinnern, welche Theodor Fuchs vor etlichen Jahren (1877) in dieser Zeitschrift veröffentlicht hat. Wir erfahren daselbst (l. c. pag. 699), dass in den Horner Schichten (erste Mediterranstufe) 21 pCt. der Arten noch lebend vorkommen, während die Anzahl der lebenden Arten in der jüngeren Mediterranstufe 15 pCt. beträgt. Anderwärts würde man den Vorgang, aus einem derartigen Zahlenverhältniss gerade den umgekehrten Schluss zu ziehen, als den, welchen dieses Verhältniss zu fordern scheint, vielleicht einigermaassen auffallend finden. Das Heraufragen einer relativ etwas grösseren Anzahl von älteren Gastropoden in die Horner Schichten im Gegensatz zu dem diesbezüglichen Verhältniss in den Ablagerungen der sogen. zweiten Mediterranstufe müsste aber selbst nach den Anschauungen von Fuchs von geringerer Wichtigkeit sein, da dieser Autor (l. c. pag. 666) es direct ausspricht, dass seiner Ansicht nach „das Auftreten einer neuen Fauna wichtiger ist, als das Uebrigbleiben von Resten einer vorhergehenden“. Der angeblich ältere Habitus der Fauna der Horner Schichten verliert durch diese Betrachtungen jedenfalls an Bedeutung. Wie wenig benutzbar solche habituelle Eigenthümlichkeiten für die Gliederung der österreichischen Neogenbildungen überhaupt sein mögen, geht vielleicht auch daraus

hervor, dass nach Fuchs (l. c. pag. 699) die faunistischen Elemente der Congerienschichten vielfach „in ihrem äusseren Habitus an paläozoische (!) Typen erinnern.“ Fuchs sagt sogar ausdrücklich (l. c. pag. 677): „Würde man das Alter der Congerienschichten nur nach dem Grade der Verwandtschaft ihrer Fauna mit derjenigen der Jetztzeit zu beurtheilen haben, so müsste man sie für viel älter erklären als die Horner Schichten.“

Unter den geschilderten Umständen erscheint es wenig befremdlich, dass man nach dem Erscheinen des Rolle'schen Aufsatzes in den betheiligten Fachkreisen keineswegs von der vorgeschlagenen Altersdeutung der Horner Schichten überzeugt war. Vor Allem war es E. Suess, der sich dagegen ablehnend verhielt. Es ist noch heute nicht ohne Interesse zu lesen [1]), wie Suess in seiner Studie über die Wohnsitze der Brachiopoden mittheilte, dass die Versteinerungen einzelner Fundorte der marinen Tertiärbildungen des Wiener Beckens oft ebenso wesentlich von einander abweichen, als die Gesteine, in denen sie eingebettet sind, und wie eine mehrjährige detailirte Vergleichung derselben ihn nicht daran zweifeln liess, dass fast alle diese Lagen „gleichzeitige Ablagerungen desselben Meeres seien, und dass ihre Verschiedenheiten keine anderen seien, als solche, die man heute in verschiedenen Tiefen-Zonen, z. B. des Mittelmeeres, trifft.“ Noch deutlicher sprach sich aber Suess in dieser Frage aus gelegentlich seiner Arbeit über die Verschiedenheit und die Aufeinanderfolge der tertiären Landfaunen in der Niederung von Wien [2]), als er von den stellenweise durch brackische Conchylien und Braunkohlenspuren ausgezeichneten Thonen redete, welche in der Gegend von Horn an der Basis der marinen Neogenablagerungen sich befinden. Er sagte: „Es ist hier nicht der Ort zu zeigen, dass man Unrecht gethan habe, diese und die sie zunächst überlagernden Schichten unter dem Namen der „Horner Schichten“ von den übrigen Bildungen des Wiener Beckens zu trennen. Ich werde anderswo das Irrthümliche dieser Anschauung nachweisen.“

Nichtsdestoweniger war es dann gerade Suess, der wenige Jahre später in seinen „Untersuchungen über den Charakter der österreichischen Tertiärablagerungen“ und speciell in dem Aufsatz über die Gliederung der tertiären Bildungen zwischen dem Mannhart, der Donau und dem äusseren Saume des

---

[1]) Sitzungsber. der math.-naturw. Cl. d. k. k. Akad. d. Wissensch. in Wien, 1860, 39. Bd., pag. 158.

[2]) Ibidem 47. Bd., 1. Abth. Wien 1863, pag. 308.

Hochgebirges [1]) die Ansichten Rolle's wieder aufnahm und (pag. 6 des Aufsatzes) es aussprach, dass diese auf paläontologische Gründe gestützten Ansichten durch die Betrachtung der Lagerungsverhältnisse ihre Bestätigung erhielten, „jedoch insofern anders aufgefasst werden sollten", als die Horner Schichten „eine Anzahl mehr oder minder selbstständiger Glieder von marinem und auch von brackischem Charakter umfassen."

Suess beschrieb nun eine Anzahl verschieden gelegener Aufschlusspunkte in den Tertiärschichten nördlich der Donau mit grosser Genauigkeit und entwarf auf Grund der diesbezüglichen Beobachtungen combinirte Profile der Lagerung der verschiedenen von einander abweichenden Gesteinsbänke. Durch weitere Combination gelangte er sodann zur Feststellung einer Reihenfolge oder eines Schemas für die einzelnen Horizonte der betreffenden Neogenbildung.

Im Wesentlichen lief diese Arbeit, soweit die Bildungen der Mediterranstufe in Betracht kamen, auf eine speciellere Gliederung der Horner Schichten hinaus, ohne dass wir in der genannten Arbeit eine ausführlichere Aufklärung über die etwaigen engeren Beziehungen der als höher und jünger aufgefassten Glieder des fraglichen Schichtencomplexes zu denjenigen marinen Tertiärschichten der inneralpinen Niederung von Wien erhalten hätten, die man seitdem der oberen Mediterranstufe zutheilt.

Es mag angemessen sein, die Gliederung, welche Suess (pag. 52 d. Aufs.) für die mediterranen Tertiärbildungen im ausseralpinen Theile des Wiener Beckens vorgeschlagen hat, wiederzugeben. Man hätte demnach von unten nach oben zu unterscheiden: a. Schichten von Molt, b. Schichten von Loibersdorf, c. Schichten von Gauderndorf, d. Schichten von Eggenburg, e. Schlier, f. Höhere marine Bildungen. Gemäss der seit längerer Zeit eingebürgerten Auffassung entsprechen nun die Schichten a bis e der ersten Mediterranstufe, während der Schichtencomplex f der zweiten Mediterranstufe angehört. Suess selbst hat in der erwähnten Arbeit diesen Schnitt zwischen den beiden Mediterranstufen nicht direct gemacht; Hilber [2]) vermuthet daher, dass dies in den Vorlesungen von Suess geschehen sei, was zu erwähnen nicht überflüssig sein mag.

Uns interessirt hier zunächst natürlich, was in der betreffenden Abhandlung über die aus Tegeln, Sanden und Nulli-

---

[1]) Sitzungsber. d. k. k. Akad. d. Wissensch. in Wien, 54. Band, 1. Abth., 1866.

[2]) Jahrbuch der geol. Reichsanstalt. Wien 1882, pag. 296.

porenkalken zusammengesetzten höheren, marinen Bildungen und ihre unmittelbare Unterlage angegeben wird. Da zeigt sich, dass dieselben in der zwischen älteren Gesteinen eingeschlossenen Bucht von Horn und Molt über den anderen dort entwickelten Miocänschichten fehlen, ebenso wie dort auch der Schlier fehlt. Nach der Zeichnung Fig. 2 auf Taf. I. der Abhandlung ruht allerdings am linken Ufer des Pulka-Baches zersetzter Schlier auf Eggenburger Schichten und mürben Kalken, bei Deinzendorf aber kommt der Schlier über Granit vor, wie es scheint ohne sichtbare Zwischenschiebung der angeblich älteren Gebilde. Ebenso tritt bei Staats und Enzersdorf der Schlier direct an die Jurakalke heran, welche daselbst das ältere Grundgebirge vorstellen. Bei Fels und Feuersbrunn aber (l. c. pag. 41) liegt er „unmittelbar auf Hornblendeschiefer." Diese Art des Auftretens des Schlier scheint darauf hinzuweisen, dass er unter Umständen die als älter aufgefassten Glieder der Horner Schichten vertreten könne, und wir werden weiterhin sehen, dass diese Annahme in der That von einem der hervorragendsten Ausleger der Suess'schen Ideen gemacht wurde.

Die „höheren marinen Bildungen" finden sich nun in der Regel wiederum nur an solchen Stellen, wo die tertiäre Schichtenreihe mit dem Schlier anfängt und mit ihnen aufhört, wie denn überhaupt ein vollständiges Profil, welches die ganze oben angegebene Reihenfolge zur Anschauung bringen würde, anscheinend nicht ermittelt wurde. Punkte, an welchen jene Ueberlagerung des Schlier durch höhere Bildungen beobachtet wurde, sind beispielsweise der Weihon bei Selowitz (zwischen Brünn und Nicolsburg in Mähren), wo sich zu oberst ein Nulliporenkalk befindet, und das Dorf Platt zwischen Eggenburg und Mailberg, wo über dem Schlier ein Tegel liegt, in welchem Gerölle und ausserdem Landschnecken, Cerithien und einige andere Conchylien vorkommen.

Merkwürdig scheinen die Verhältnisse bei Grusbach in der Gegend der Taya (nördlich von Laa) zu sein, wo unter einer Schicht von Geschieben sich zunächst marine Tegel mit Zwischenlagen von feinem Sand befinden, worunter dann Gerölle und Sande folgen, welche die später noch oft zu nennende Conchylienfauna von Grund enthalten. Darunter liegt dann Schlier und unter diesem ein blauer, plastischer Tegel, der an seiner oberen Grenze viele Gypskrystalle und *Gryphaea cochlear* enthält. „Als tiefste Schicht" aber erscheint ein Wechsel von blauem Tegel mit Lagen von Geröllen. Diese tieferen Schichten, sagt Suess (l. c. pag. 45) „erinnern in vieler Beziehung an den Tegel von Baden, Vöslau und Oedenburg." Sollte sich dies bestätigen, dann würden bei Grusbach Abla-

gerungen vom Habitus der jüngeren Mediterranstufe unter solchen der älteren Mediterranstufe liegen.

Auch Laa an der Thaya scheint kein unwichtiger Punkt für die Erörterung der vorliegenden Frage zu sein. Holler[1]) hat, nachdem er schon früher von dort Angaben für die besprochene Arbeit von Suess geliefert hatte, diesen Punkt später genauer beschrieben. Demzufolge[2]) findet man dort unter dem Löss zunächst Schlierbildungen. In denselben kommen ziemlich häufig Spuren eines *Nautilus* vor. „Vorzüglich häufig tritt dieser *Nautilus* in einer Tiefe von 4 Klafter, woselbst der Schlier eine blaugraue Färbung annimmt, auf. In einer Abdachung nach NW. wird der Schlier durch Schichten von Sand abwechselnd mit bis zu 2 Zoll dicken Platten von abgesetztem, krystallisirtem Gyps durchsetzt.“ In diesen Sandschichten fand sich nun eine Fauna, von welcher Holler eine grössere Liste veröffentlichte, und welche „vollständig mit derjenigen von Grund“ übereinstimmte. Holler rechnete deshalb die oberen Schichten des Schliers von Laa bereits den Grunder Schichten, das ist der oberen Mediterranstufe, zu.

Doch lassen wir die damit nachgewiesene Wechsellagerung der Grunder Schichten mit dem Schlier bei Seite, lassen wir auch ausser Acht, dass später Absätze vom Charakter der höheren marinen Bildungen in Mähren direct auf dem älteren Grundgebirge gefunden wurden. Hier handelt es sich ja zunächst nur um die Charakterisirung des ursprünglichen Standes der Frage. Sprechen wir auch nicht weiter von jenem an das Vorkommen von Baden erinnernden Tegel, der bei Grusbach das tiefste bekannte Glied der dortigen Schichtenreihe bildet, weil Suess selbst diesem Vorkommen keine weitere Bedeutung beilegte. Halten wir uns einfach daran, dass der Schlier, der auch anderwärts, wie in Ober-Oesterreich bekanntlich so gut wie allein die erste Mediterranstufe (und zwar dort unter Ausschluss der zweiten) repräsentirt, nach den vorher gegebenen Andeutungen nicht überall als das unzweifelhaft oberste Glied der von Suess aufgestellten Schichtenreihe der älteren Mediderranstufe angesehen werden kann. Da ist wohl unschwer einzusehen, dass die stellenweise Ueberlagerung des Schlier durch die höheren marinen Bildungen an Beweiskraft für die Zuweisung der letzteren zur oberen Mediterranstufe einige Einbusse erleidet, denn wenn wir es ohnehin hier schon mit Faciesunterschieden zu thun haben, so könnten in den Fällen, wo der Schlier direct auf dem Grundgebirge ruht und die anderen Ausbildungsformen der Horner Schichten vertritt, die

[1]) Jahrbuch der geol. Reichsanstalt 1870, pag. 117.
[2]) Ibidem pag. 119.

„höheren marinen Bildungen“ ihrerseits auch den oberen Theil des Schlier vertreten.

„Als der typische Punkt“ für die oberen marinen Bildungen des ausseralpinen Wiener Beckens soll nach Suess (l. c. pag. 43) Grund bei Guntersdorf angesehen werden, wo sich bekanntlich Sandablagerungen finden, die durch eine ziemlich reiche Fauna ausgezeichnet sind, deren häufigster Vertreter nach Suess *Venus marginata* ist. Besonders hervorgehoben wird hier ferner das nicht seltene Vorkommen von Landconchylien und von abgerollten Schaalen aus älteren Schichten. Was aber die eigentliche marine Fauna dieser Schichten betrifft, so unterscheidet sich dieselbe von der Fauna des inneralpinen Wiener Beckens nach der Meinung unserer Tertiärpaläontologen bekanntlich durch das zahlreiche Vorkommen von Horner Arten, und ganz neuerlich hat deshalb sogar Th. Fuchs gelegentlich der Beschreibung der von Herrn Zittel mitgebrachten ägyptischen und libyschen Miocänversteinerungen die Grunder Schichten als einen den beiden Mediterranstufen nahezu gleichwerthigen Horizont zwischen diesen Stufen eingeschaltet.

Um den Beweis zu führen, dass die im inneralpinen Wiener Becken vorkommenden marinen Miocänschichten jünger sind als die Horner Schichten wäre es nun nöthig gewesen, die Beziehungen der Grunder Schichten zu denen des inneralpinen Wiener Beckens oder ihrer eventuellen Vertreter nördlich der Donau genau zu erörtern. Suess scheint sich aber diesbezüglich ganz auf die Ausführungen Rolle's verlassen zu haben, der seinerseits (l. c. pag. 51) bereits die Grunder Schichten als höheren Horizont den Horner Schichten gegenüber ausgeschieden und unter die Badener und Steinabrunner Schichten gestellt hatte. Damit hört aber der von Suess angetretene stratigraphische Beweis auf vollständig zu sein und zwar gerade in einem wichtigen Punkte.

Allerdings heisst es ganz am Schlusse der Abhandlung (l. c. pag. 63): „Erst über dem Schlier, über dem Horizonte von Traunstein, Ottnang, Laa und Radoboj folgen die Ablagerungen von Grund, Gainfahrn u. s. w. und beginnt jene Reihe von marinen, brakischen, lakustren und endlich fluviatilen Bildungen, welche die alpine Hälfte unserer Niederung bildet.“ Das aber kann oder konnte zur Zeit, als es geschrieben wurde, nur als der Ausdruck einer persönlichen Ansicht aufgefasst werden, soweit dies die marinen Schichten der inneralpinen Niederung betrifft, welche Ansicht, um allgemeiner zugelassen zu werden, schon deshalb einer näheren Erläuterung bedurft hätte, weil sie, wie wir wissen, mit den früheren Anschauungen desselben Autors sich im Widerspruche befand.

Uebrigens sagt Suess (l c. pag. 53) bezüglich der „höheren marinen Bildungen“ des ausseralpinen Beckens sogar selbst, dass „deren Bedeutung erst durch eine gleichzeitige Behandlung der Vorkommnisse der alpinen Niederung festgestellt werden kann“, und an einer anderen Stelle seiner Arbeit (l. c. pag. 50) betont der Autor ausdrücklich, dass er auf „diese grosse Aufgabe“ nicht eingehen wolle. Der Beweis für die Verschiedenaltrigkeit der Horner Schichten gegenüber den marinen Tertiärschichten des inneralpinen Wiener Beckens in ihrer Gesammtheit wurde demnach zukünftigen Studien vorbehalten.

Wenn man sich also nur auf den Standpunkt stellen will, den die hier besprochene Arbeit von Suess geschaffen hatte, so scheint es, dass die späteren Ausleger der Suess'schen Gedanken nicht ganz im Rechte waren, eben diese Arbeit als einen abgeschlossenen Fundamentalbau für ihre weiteren Constructionen aufzufassen. Sofern ihnen nicht anderweitig Informationen zu Gebote standen, hätten sie vielmehr die Reserve anerkennen müssen, welche sich Suess selbst dabei auferlegte. Bei der weiteren Durchsicht der hier unternommenen Darstellung wird sich auch vielleicht zeigen, dass die betreffenden Ausleger oft viel weniger darauf bedacht waren, jenes Fundament zunächst zu erweitern oder zu befestigen (sogar das Gegentheil kommt vor), als vielmehr ein möglichst umfangreiches Gebäude auf demselben zu errichten. Es mag deshalb sogar zugestanden werden, dass die genannten Ausführungen von Suess zu Gunsten einer Trennung der Horner Schichten von den übrigen Bildungen des Wiener Beckens immerhin noch heute ein in jener Richtung verwendbareres und beweiskräftigeres Material enthalten, als Alles, was später über diesen Gegenstand vorgebracht wurde.

Es hat übrigens doch eine Zeit lang gedauert, bis jene Ausführungen allgemeineren Anklang fanden. Anfänglich galt die darin befürwortete Trennung der Mediterranbildungen unter den österreichischen Geologen keineswegs als ausgemachte Sache.

Schon im Jahre 1863 [1]) hatte Stur gelegentlich seines Berichtes über das westliche Siebenbürgen sich gegen die Annehmbarkeit der früher erwähnten Ausführungen Rolle's ausgesprochen, indem er darlegte, dass die Ablagerungen des Zsill-Thales, welche in ihrer paläontologischen Natur den Horner Schichten entsprechen, gleichzeitig gebildet seien mit der Ablagerung am rothen Rechberge, die ihrerseits der Ablagerung von Pötzleinsdorf, Gainfahrn u. s. w. im inneralpinen

[1]) Jahrb. d. geol. Reichsanstalt pag. 110.

Wiener Becken gleichzustellen ist. „Diese Parallelisirung", schrieb Stur, „wird noch dadurch unterstützt, dass in Korod, wie dies Herr Rolle selbst hervorhebt, neben der dem Horner Becken schlagend ähnlichen Acephalen-Fauna solche Gastropoden zahlreich erscheinen, die man sonst im Siebenbürger und Wiener Becken in dem Badener Tegel, im Tegel und Sande des Leythakalks u. s. w., ferner in Bujtur und Lapugy [1]) in Siebenbürgen findet."

Nur im Vorbeigehen mache ich hier darauf aufmerksam, dass man auch in neueren Publicationen die Localität Korod in Siebenbürgen noch immer als der älteren Mediterranstufe angehörig erwähnt findet, deren angeblich älterer faunistischer Charakter sich ja gerade auf die in dieser Stufe vorkommenden Gastropoden stützt, während die Verwandtschaft der Ablagerungen von Korod mit denen des Horner Beckens durch die Acephalen hergestellt wird, welche nach allseitigem Zugeständniss so vielfache Beziehungen zu pliocänen und lebenden Arten aufweisen.

Auch nach dem Erscheinen des zuletzt erwähnten Aufsatzes von Suess über den Mannhartsberg scheint Stur seine in Siebenbürgen gewonnene Meinung nicht sobald geändert zu haben, denn in seiner Geologie der Steiermark (Gratz 1871, pag. 521) schreibt er, er habe die Möglichkeit, dass insbesondere in Untersteier die Horner Schichten vorhanden sein dürften, keinen Augenblick aus den Augen gelassen. „Doch wie vor mir die Beobachter aus dem Leythakalk stets nur jene Petrefacte aufgezählt hatten, die auch den Leythakalk des Wiener Beckens charakterisiren, so habe ich auch keine Spur jener vicariirenden Arten, die nach Fuchs die Eggenburger und Gauderndorfer Schichten und auch die Sande von Loibersdorf so sehr auszeichnen, zu Gesichte bekommen."

Inzwischen war nämlich auch Th. Fuchs der durch Rolle und Suess angeregten Frage näher getreten und hatte [2]) einen Aufsatz über die Tertiärbildungen der Umgebung von Eggenburg veröffentlicht. Am Schlusse dieses Aufsatzes verglich er die Fauna von Eggenburg mit der der marinen Tertiärschichten der näheren Umgebung von Wien und fand, dass „unter der Voraussetzung, dass wir eben nur diese beiden Gebiete mit einander vergleichen, der Unterschied ein ziemlich bedeutender und scharfer" sei. Eine Reihe von Arten, welche in der Umgebung von Wien zu den häufigsten Vorkommen gehören, suche man vergebens in der Umgebung von Eggenburg, und von besonderem Interesse sei die Wahrnehmung eines gewissen

[1]) Localitäten, welche gewöhnlich mit solchen der oberen Mediterranstufe verglichen werden.

[2]) Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt 1868, pag. 584—598.

Vicariirens von Arten in der Weise, dass unter ähnlichen Verhältnissen andere Arten bei Eggenburg auftreten und andere bei Wien, „eine Thatsache, die noch mehr hervortritt, wenn man nicht auf das Vorkommen überhaupt, sondern mehr auf das häufige Vorkommen in einer Gegend Gewicht legt.“

„Dieser eigenthümlichen Thatsache gegenüber“, meinte Fuchs, dränge sich die Frage auf: „Sind es wirklich Faunen verschiedenen Alters, die wir vor uns sehen, oder lassen sich selbst diese tiefgreifenden Verschiedenheiten noch aus localen Verhältnissen erklären?“ Diese Frage aber fühlt sich der Autor ausser Stande zu beantworten und erwartet eine weitere Klärung derselben „nur auf Grundlage vielseitiger umfassender Studien.“

Die rein paläontologische Betrachtungsweise führte also, damals wenigstens, Herrn Fuchs noch nicht zur Anerkennung der Schlussfolgerungen Rolle's. Eine Bestätigung aber eben dieser Ansichten durch die Lagerungsverhältnisse war ebenso wenig erzielt worden.

Vielmehr boten die in letzterer Hinsicht gemachten Beobachtungen Herrn Fuchs Gelegenheit zu einer Darstellung, welche man nicht anders als eine Modification der von Suess auf Grund seiner combinirten Profile gegebenen Reihenfolge auffassen kann. Zunächst führte Fuchs den Nachweis, dass die von Suess als vertical aufeinander folgende Glieder seiner Reihenfolge betrachteten Schichten von Gauderndorf und Schichten von Eggenburg nicht als „chronologische Elemente“ angesehen werden dürfen, dass vielmehr hier Bestandtheile einer und derselben Meeresfauna zu erkennen seien, „so zwar, dass die Tellinen-Fauna der Gauderndorfer Schichten die Fauna des feinen, die Fauna der Eggenburger Schichten mit ihren Echinodermen, Balanen u. s. w. die Fauna des groben Sandes darstellt.“

Ausserdem zeigte Fuchs, dass diese Schichten von Gauderndorf und Eggenburg direct auf dem alten krystallinisch-granitischen Grundgebirge aufruhen, dass also hier die von Suess als die ältesten Abtheilungen der Horner Schichten aufgefassten Schichten von Molt und die durch *Cardium Kuebecki* ausgezeichneten Schichten von Loibersdorf nicht direckt vertreten sind. Es beginnen aber die marinen Tertiärbildungen bei Eggenburg (vergl. Fuchs, l. c. pag. 590) mit Lagern von Granitbrocken und mit Granitgrus, welcher in grusigen Sand übergeht, so dass wir daselbst angesichts einer derartigen directen Anknüpfung der tertiären Absätze an ihre Unterlage wohl auch zu der Vermuthung berechtigt sind, die Tertiärschichten von Eggenburg mit ihrem *Pecten Holgeri* seien ebenso

alt, wie etwa die Schichten, die man anderwärts als die ältesten Mediterranschichten des Wiener Beckens aufgefasst hat, beispielsweise wie die Schichten von Loibersdorf mit *Cardium Kuebecki*, welche nach Suess[1]) von dem Urgebirge sogar noch durch einige Zwischenlagen mit Austern, *Venus umbonaria* und *Arca Fichteli* getrennt erscheinen, und welche doch, wie schon gesagt, nach Suess älter als die Schichten von Eggenburg sein sollten.

Der erwähnte Aufsatz von Fuchs gestaltete sich auf diese Art zu einer directen Widerlegung des Suess'schen Ideal-Profils über die Schichtenfolge im Horner Becken, wenn auch Fuchs damals noch nicht wie später (1877) die Schlussfolgerung bezüglich der wahrscheinlichen Gleichaltrigkeit der Schichten von Loibersdorf und Eggenburg aussprach, sondern nur die Gleichalterigkeit der Sande von Gauderndorf mit denen von Eggenburg feststellte. Man würde sich aber an die dabei gemachten Mittheilungen über die Lagerungsverhältnisse erinnern dürfen, wenn man einmal daran gehen wollte, die neueste von R. Hörnes herrührende Zoneneintheilung der Mediterranstufe näher zu discutiren, in welcher eine Zone des *Cardium Kuebecki* unter einer Zone des *Pecten Holgeri* figurirt.

Eine andere Einschränkung der Angaben des von Suess gegebenen Ideal-Profils des Horner Beckens wurde von R. Hörnes vorgenommen in seiner Arbeit über die Fauna des Schliers von Ottnang.[2]) Nachdem er die Suess'sche Reihenfolge besprochen hat, schreibt er (l. c. pag. 343): „Es scheint daher, als ob (abgesehen von den wahrscheinlich etwas älteren Loibersdorfer Schichten) die von Suess aufgestellten Etagen seiner ersten Mediterranstufe als gleichzeitige Ablagerungen aufzufassen seien.“ Insbesondere den Schlier selbst, der in dem Profil von Suess als oberstes Glied der Horner Schichten bezeichnet worden war, nahm Hörnes für ein Aequivalent der Schichten von Gauderndorf und Eggenburg, sowie des Kalksteins von Zogelsdorf, indem diese alle „nur der Facies, nicht aber der Zeit nach verschiedene Bildungen“ seien.

Unter diesen Umständen bleibt es schwer verständlich, wie dieselben Forscher, welche so wesentlich an der Beseitigung der von Suess in seiner citirten Arbeit angegebenen Reihenfolge gearbeitet haben, sich heute noch immer auf eben diese Arbeit als grundlegend für die Gliederung der österreichischen marinen Tertiärbildungen berufen. Es ist vielmehr thatsächlich durch jene Aufsätze von Fuchs und R. Hörnes wieder

---

[1]) Untersuchungen über den Charakter der österr. Tertiärablagerungen, l. c. pag. 27 des Aufsatzes.

[2]) Jahrb. d. geol. Reichsanstalt 1875.

die ältere auf der rein paläontologischen Methode basirte Anschauungsweise Rolle's zum Ausgangspunkt der weiteren auf unsere Frage bezüglichen Discussion gemacht worden, und die besprochene Arbeit von Suess scheint, im Lichte dieser Thatsache betrachtet, vorwiegend die Bedeutung einer erneuten Anregung des Gegenstandes gehabt zu haben.

Warum Hörnes übrigens die Schichten von Loibersdorf einerseits und von Grund andererseits in seiner Betrachtung der Faciesverhältnisse der dem Schlier gleichzeitigen Bildungen von den übrigen dabei in Betracht gezogenen Ablagerungen ausschliesst, ist wenigstens aus der von ihm gegebenen Auseinandersetzung nicht ersichtlich.

Moritz Hörnes hatte [1]) die zwischen der Fauna des Schlier und der des Tegels von Baden bestehende Aehnlichkeit bereits erkannt; Rudolf Hörnes suchte dagegen den paläontologischen Verschiedenheiten zwischen den genannten beiden Bildungen nachzuspüren. Auf eine nähere Besprechung der Begründung dieser Meinungsdifferenz soll hier nicht eingegangen werden, doch kann gesagt werden, dass jene Verschiedenheiten zum Theil wenigstens auf einer engeren Auffassung des Speciesbegriffes beruhen, wodurch die Zahl der beiden Ablagerungen gemeinsamen Arten natürlich etwas reducirt wurde. Nur ein Beispiel will ich diesbezüglich anführen.

Die für den Badener Tegel bis auf einen gewissen Grad bezeichnende *Cassis saburon,* welche übrigens nach Th. Fuchs [2]) auch im Pliocän von Tarent auftritt, findet im Schlier einen überaus ähnlichen Vertreter, welchen R. Hörnes *Cassis Neumayri* nennt. Die Unterschiede beider Arten laufen darauf hinaus, dass die Exemplare aus dem Schlier „im Allgemeinen“ etwas kleiner sind als die des Badener Tegels, und dass die Skulptur der Exemplare aus dem Schlier dieselbe ist wie die der kleineren oder jugendlichen Formen der *Cassis saburon* aus dem Badener Tegel. „Es ist demnach anzunehmen“, schreibt R. Hörnes (l. c. pag. 351), „dass die *Cassis Neumayri* von Ottnang die Stammform der *Cassis saburon* des Badener Tegels sei, ein Verhältniss, das auch durch die an den Jugendexemplaren der letzteren stets noch sichtbare Skulptur angedeutet wird. Die ersten auf die Embryonalwindungen folgenden Umgänge der *Cassis Neumayri* zeigen übrigens noch eine kleine Abweichung in der Skulptur; schwache Längsrunzeln treten hier auf, welche der *Cassis saburon* fehlen. Ich musste daher die Ottnanger *Cassis* als ältere Art mit einem neuen Artnamen

---

[1]) Jahrb. d. geol. Reichsanstalt 1853, pag. 190.

[2]) Sitzungsberichte d. math.-naturwissenschaftl. Cl. d. Akad. d. Wiss. Wien, 70. Bd., I. Abth., 1875, pag. 196.

belegen, obwohl mir nicht unbekannt war, dass einzelne Exemplare von *Cassis saburon* aus dem Badener Tegel auch an ihren Schlusswindungen die Querstreifen, wenngleich nur schwach angedeutet, besitzen, und ähnliche Verhältnisse nach WEINKAUF und PHILLIPS auch an den noch heute im Mittelmeer lebenden Vertretern der *Cassis saburon* hie und da vorkommen."

Ich finde an diesem Ort keine Veranlassung, über diese sehr genaue Methode der Speciestrennung und über deren sofortige Verwendung im Dienste der Abstammungslehre ein Urtheil zu fällen; ich wollte nur zeigen, dass es eben zunächst mit Hilfe dieser genauen Methode möglich war, die Kluft zwischen dem Badener Tegel und dem Schlier zu erweitern.

Eine andere Stütze bei seiner faunistischen Altersbestimmung des Schlier von Ottnang hat R. HÖRNES in dem Hinweis auf die sogenannten Schlierbildungen von Malta und bei Turin gefunden, welche letzteren ebenfalls der ersten Mediterranstufe zugetheilt wurden.

Nun ist aber bekannt, und HÖRNES selbst führt dies an, dass die betreffenden Tertiärschichten auf Malta von TH. FUCHS in seiner ersten Arbeit [1]) darüber für ein Aequivalent des Badener Tegels erklärt wurden. Diese Schichten liegen nun allerdings unmittelbar auf aquitanischen Bildungen. Würden sie der zweiten Mediterranstufe angehören, so würde die erste Mediterranstufe auf Malta fehlen und ihr Auftreten würde darin an das der zweiten Stufe im inneralpinen Wiener Becken erinnern. Doch hat FUCHS bald nach dem Erscheinen seiner Arbeit dieselben Schichten für Schlier und für ein Aequivalent der unteren Mediterranstufe erklärt und zwar gelegentlich des über diese Arbeit von R. HÖRNES in den Verhandlungen der geologischen Reichsanstalt (1875, pag. 314) gemachten Referats. Nach mündlichen Mittheilungen, welche HÖRNES von FUCHS erhielt, wird die Zuweisung des betreffenden Tegels zum Schlier durch das Vorkommen von zwei Arten, nämlich des *Nautilus Aturi* und des *Pecten denudatus* gerechtfertigt, welcher letztere ursprünglich irrig bestimmt und für *Pecten cristatus* gehalten worden war, wobei allerdings noch bemerkt werden kann, dass nach späteren Angaben von FUCHS ein dem *Pecten denudatus* sehr nahestehendes Fossil auch im römischen Pliocän vorkommt, und dass eben diese Art auch in gewissen galizischen Ablagerungen gefunden wird, welche von manchen Autoren für ein Aequivalent der oberen Mediterranstufe gehalten werden, worauf wir später noch zurückkommen.

Jedenfalls scheint es, dass man nicht mit grosser Sicher-

---

[1]) Sitzungsberichte d. Wiener Akad., 70. Bd., 1. Abth., 1875, p. 92.

heit sich auf Verhältnisse stützen kann, bei deren Beurtheilung sogar geübte Specialisten so schwankende Meinungen bekundet haben, und zwar nicht blos nach dem ersten Antreffen einer Fauna, auf Grund vorläufiger Bestimmungen à la vue, sondern nach Abschluss akademischer Arbeiten.

Bezüglich der der älteren Mediterranstufe zugewiesenen Ablagerungen von Piemont kann man zwar nicht sagen, dass Fuchs Veranlassung genommen hätte, seine Ansichten in ähnlicher Weise zu modificiren, wie dies mit Malta geschehen ist, indessen scheint es wohl noch immer fraglich, ob man im Stande sein wird, dort oder in Italien überhaupt eine durchgreifende Trennung der beiden Stufen durchzuführen.

Da gerade durch die Arbeiten von Fuchs, der inzwischen seinen, wie wir sahen, ursprünglich reservirten Standpunkt in äusserlich unvermittelter Weise aufgegeben hatte, die Eintheilung der der Mediterranstufe entsprechenden Schichten Italiens in erste und zweite Mediterranstufe erfolgt ist, so können wir uns mit Uebergehung der italienischen Originalarbeiten in diesem Falle auch an Fuchs halten. Um zu zeigen, mit welchen Schwierigkeiten jene Eintheilung zu kämpfen hatte, greife ich statt längerer Auseinandersetzungen hier wieder nur einige Beispiele heraus.

In seinen Studien über die Gliederung der jüngeren Tertiärbildungen Oberitaliens [1]) theilt der genannte Autor unter Anderem eine lange Liste von Fossilien mit (pag. 49—55 d. Aufsatzes), welche in dem von Schlier bedeckten blauen Tegel des Gartens der Villa Roasenda bei Sziolze nächst Turin gesammelt wurden. Er sagt (pag. 48), es sei dies „weitaus die reichste Sammlung, die bisher aus Schlierbildungen bekannt geworden ist.“ Am Schluss jedoch seiner Zusammenstellung kann der Verfasser nicht umhin, Folgendes zu bemerken: „Wenn wir nun auf Grundlage dieses Verzeichnisses die Fauna dieses Mergels betrachten, so fällt vor allen Dingen auf, wie wenig hier eigentlich jene Typen vertreten sind, welche sonst als bezeichnend für den Schlier gelten, ja dass die meisten derselben eigentlich ganz fehlen. (!) Würde man nur diese Fauna vor sich haben, so würde man viel mehr an Badener Tegel als an Schlier denken, womit auch die Beschaffenheit des Tegels und die Erhaltungsart der Fossilien mehr übereinstimmen würde. Gleichwohl ist gar kein Zweifel, dass diese Tegel vom Habitus des Badener Tegels von dem weisslichen, harten Aturienmergel überlagert werden, wie dies sehr schön bereits in unmittelbarer Nähe der Roasenda'schen Besitzung zu sehen ist.“

[1]) Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss., math.-naturw. Cl. Wien 1878, 77. Bd., 1. Abth.

Während nun aber Fuchs nicht weniger als 492, also nahezu 500 wohlbestimmte Arten aus dem faunistisch und petrographisch mit dem Badener Tegel übereinstimmenden Schlier anführt, beschränkt sich die Charakteristik der weisslichen Aturienmergel, welche diesen Tegel überlagern und dadurch sein höheres Alter beweisen sollen, auf folgenden Satz (l. c. pag. 48): „Harte, weissliche Mergel, häufig plattig, schiefrig und flyschartig mit zahlreichen Pteropoden, ferner *Aturia, Solenomya Doderleini.*“

Ganz ähnlich verhält es sich in der Gegend von Gassino bei Turin (siehe pag. 45 desselben Aufsatzes): Hier liegen „Bänke von Nulliporenkalk in vielfacher Wiederholung mitten in einem zarten, homogenen Tegel, der nicht nur petrographisch, sondern auch in Bezug auf die Fauna vollständig den Typus des Badener Tegels an sich trägt.“ Dieser Tegel wird nun nach Fuchs von Serpentinsand und Schlier bedeckt und gilt dem genannten Autor deshalb sogar für noch älter als Schlier, indem er meint, derselbe sei „mindestens von demselben Alter wie die Schichten von Sotzka“, welche letztere bekanntlich als aquitanisch gelten. Fuchs bemerkt aber, es gäbe hier noch eine merkwürdige Thatsache. Die Reste fossiler Pflanzen in dem bewussten Tegel entsprächen nämlich keineswegs der Flora von Sotzka und gehörten grösstentheils zu Geschlechtern, welche ein gemässigtes Klima bezeichnen, und zwar glaubte der Autor „geradezu die Gattungen *Fagus*, *Populus* und *Ulmus* unterscheiden zu können.“

Ich will hier nicht fragen, warum es nöthig war, dem Tegel von Gassino bei der Altersdeutung eine andere Behandlung zu Theil werden zu lassen als dem Tegel der Villa Roasenda, da ja doch beide nach der Darstellung von Fuchs unter ganz ähnlichen Lagerungsverhältnissen vorkommen, es scheint mir aber, dass für jeden unbefangenen Beurtheiler die Verhältnisse bei Turin gemäss den Schilderungen, die Fuchs selbst entworfen hat, keineswegs als Stütze für die Trennung unserer beiden Mediterranstufen in dem jetzt gebräuchlichen Sinne benutzt werden dürfen. Es geht vielmehr aus eben diesen Schilderungen mit Evidenz hervor, dass bei Turin Schichten von dem Charakter der zweiten jüngeren Mediterranstufe unter Schichten liegen, denen man den Charakter der ersten oder älteren Mediterranstufe zuerkannt hat. Will man nun nicht sagen, die Aufeinanderfolge der betreffenden Faunen und Gesteinscomplexe sei an den Punkten, wo man glücklicherweise einmal eine derartige Aufeinanderfolge beobachtet hat, ähnlich wie bei Grusbach oder auch stellenweise bei uns in Galizien gerade die umgekehrte von derjenigen Aufeinander-

folge, die von der seitherigen Theorie der beiden Mediterranstufen verlangt wird, so muss man doch angesichts so monumentaler Thatsachen zugestehen, es gäbe, selbst nach den berufendsten Autoritäten zu urtheilen, Ablagerungen der ersten Mediterranstufe oder sogar, wie bei Gassino, noch älterer Horizonte, welche petrographisch und faunistisch vollständig mit solchen der zweiten Mediterranstufe übereinstimmen.

Dies Zugeständniss macht ja schliesslich Fuchs selbst, eben weil er selbst es ist, der den Nachweis dieser Thatsache geführt hat. Ist es aber unter solchen Umständen so gänzlich unberechtigt, an der Selbstständigkeit der beiden Mediterranstufen zu zweifeln? Muss es da nicht sehr schwer oder nach Umständen auch sehr leicht werden, die Zugehörigkeit einer neu zu bearbeitenden Fauna zu einer der beiden Mediterranstufen zu beweisen? Schwer und leicht, je nach dem umfassenderen Maasse der dabei angewendeten Kritik.

Am allerfernsten liegt es mir aber zu sagen, gerade Th. Fuchs habe sich mit Leichtigkeit über die fraglichen Schwierigkeiten hinweggesetzt, denn eben das, was ihm jüngst Herr Hörnes [1]) zum Vorwurf zu machen schien, dass er nämlich „fast in jeder späteren Publication die früher geäusserten Ansichten wieder zurückgezogen oder doch vielfach geändert und umgestaltet“ habe, legt Zeugniss ab von einer peinlichen und nimmer rastenden Sorgfalt bei dem Bestreben nach wahrer Erkenntniss. Wir haben das bezüglich der Tertiärbildungen von Malta gesehen und konnten es neuerdings bezüglich der Miocänschichten Egyptens erfahren [2]), die Fuchs ursprünglich den Horner Schichten zuwies, während er dann ihre Beziehungen zur jüngeren Mediterranstufe erkannte und schliesslich der Auffassung Raum gab, es liege hier der Horizont der Schichten von Grund vor, welcher jetzt als zwischen die typischen Glieder beider Mediterranstufen eingeschaltet gedacht wird und sich durch eine völlige Mischung beider Faunen auszeichnet.

Es scheint überhaupt, als ob dieser Horizont von Grund mehr und mehr zu besonderer Wichtigkeit gelangen sollte, und als ob man mit der Zeit im Stande sein würde, ihm sehr viele andere Bildungen der Mediterranstufe gleichzustellen.

Nicht also Mangel an Sorgfalt und Ueberlegung waren es, welche bisweilen den Wechsel der Meinungen bezüglich der Zutheilung gewisser Bildungen zu der älteren oder der jüngeren Mediterranstufe bedingten, die Ursache hiervon lag vielmehr, wie wir jetzt wohl schon gesehen haben, in der Methode, die dem Alter nach gesonderte Existenz jener Stufen für eine bereits feststehende Errungenschaft der Wissenschaft zu halten

---

[1]) Miocäne Meeresablagerungen der Steiermark. Gratz 1883, pag. 4.
[2]) Zittel, Geologie der libyschen Wüste. Cassel 1883, pag. 130.

und auf dieser für unumstösslich geltenden Voraussetzung weiter zu bauen. Das führte dann natürlich zu allerhand Verlegenheiten wenigstens für diejenigen, die zwar auf dem genannten einen Axiom fussten, aber doch vor einer weiteren Fortsetzung der dogmatischen Behandlungsweise zurückschreckten.

Zu diesen Verlegenheiten gehört es u. A., dass gewisse Muscheln, die man in früheren Arbeiten als besonders charakteristisch für die eine der beiden Stufen ausgegeben hatte, bei späteren Untersuchungen sich jeweilig auch in der anderen Stufe oder sogar in einem noch ferner stehenden Horizonte fanden. So ging es beispielsweise mit dem *Pecten latissimus*, der lange für eines der hauptsächlichsten Leitfossile der zweiten Mediterranstufe gegolten hatte und der dann [1]) nebst anderen Wiener *Pecten*-Arten am Monte Titano in der Republik S. Marino gesammelt wurde. [2]) Die Schichten des Monte Titano aber wurden von Fuchs zuerst unter den Schlier gestellt und den jungoligocänen Schio-Schichten zugetheilt, während sie neuerdings von eben demselben Autor in die erste Mediterranstufe gebracht werden. [3]) Andererseits aber kam derselbe *Pecten latissimus* auch in gewissen Bildungen bei Siena vor, welche nach Fuchs dem alten Pliocän angehören. [4]) Auf Zante fand ihn Fuchs zusammen mit Arten der ersten Mediterranstufe sogar in einem Nummulitenkalk, der in Hippuritenkalk überging!

In seiner Mittheilung über das Auftreten von Austern in den sarmatischen Bildungen des Wiener Beckens [5]) machte Fuchs ferner darauf aufmerksam, dass die in der ersten Mediterranstufe, beispielsweise in den Schichten von Loibersdorf, massenhaft auftretende *Ostrea gingensis* Schloth. auch in sarmatischen Bildungen vorkomme, obwohl sie (l. c. pag. 126) „in den marinen Bildungen des alpinen Theils des Wiener Beckens bisher noch niemals aufgefunden wurde.“

Das betreffende Fossil wurde nun zwar schon von Raulin aus den Pliocänbildungen des westlichen Frankreich angeführt, weshalb sein Auftreten in Schichten sarmatischen Alters nicht allzu überraschend sein mag. Man darf auch annehmen, dass Herrn Fuchs die Behelfe nicht zu Gebote standen, welche Reuss veranlassten, dasselbe Fossil auch von Fund-

---

[1]) Verhandl. d. geol. Reichsanstalt 1874, pag. 218.

[2]) Vergl. auch Fuchs, Gliederung der Tertiärbildungen am Nordabhange der Appeninen von Ancona bis Bologna. Sitzungsberichte d. Akad. d. Wiss. Wien 1875, 71. Bd., 1. Abth., pag. 168.

[3]) Siehe Verh. d. geolog. Reichsanstalt 1881, pag. 316 und Neues Jahrburch 1883, 1. Bd, Referat pag. 126.

[4]) Gliederung der jüngeren Tertiärbildungen Ober-Italiens, Sitzungsberichte d. Akad. d. Wiss. Wien 1878, pag. 11.

[5]) Jahrb. d. geol. Reichsanstalt 1870, pag. 127.

orten anzugeben, welche man gewöhnlich der zweiten Mediterranstufe gleichstellt [1]); jedenfalls schreibt dieser letztgenannte Autor (l. c. pag. 455), die genannte *Ostrea* sei „jene der Austern des Wiener Beckens, welche die grösste verticale Verbreitung besitzt. Denn sie reicht aus den tiefsten Schichten bei Loibersdorf b i s i n d i e o b e r e n T e g e l, ja bis in die sarmatische Stufe.“ Sollten aber dennoch die Angaben von Reuss bezüglich des Vorkommens dieser Auster in zur oberen Mediterranstufe gerechneten Bildungen der Berichtigung bedürfen [2]), so scheint gerade die Thatsache ihres Fehlens in dieser Stufe im Hinblick auf die Fortexistenz derselben Art in jüngeren Perioden anzudeuten, dass die Unterschiede zwischen den beiden Mediterranstufen nur Faciesunterschiede sind, und dass die physischen Bedingungen, welche zur Mediterranzeit in der inneralpinen Bucht des Wiener Beckens und den dieser Bucht durch den Charakter ihrer Ablagerungen sich anschliessenden Gebieten herrschten, den Existenzbedingungen beispielsweise jener Auster minder günstig waren als die im ausseralpinen Becken herrschenden Verhältnisse.

Auf weitere Beispiele in der angedeuteten Richtung will ich hier nicht weiter eingehen. Ich kann das um so leichter unterlassen, als diese Seite der Frage durch eine soeben im Jahrbuch der geolog. Reichsanstalt (1884, 1. Heft) erscheinende Arbeit Bittner's eine eingehendere Beleuchtung erfährt. Nur einen der hier in Betracht kommenden Fälle will ich noch gesondert kurz hervorheben.

Bei Durchblätterung der Literatur über die Unterscheidung der beiden Mediterranstufen tritt uns häufig die Wahrnehmung entgegen, dass auf das Vorhandensein oder das Fehlen von Cephalopoden, speciell namentlich von Nautilen in den betreffenden Ablagerungen ein besonderer Werth gelegt wird. In der Regel zeigen sich die Autoren geneigt, die Anwesenheit solcher Versteinerungen geradezu als Beweis für die Zugehörigkeit der dadurch ausgezeichneten Absätze zur älteren Mediterranstufe anzusehen. So war es der Fall bei der Revision der Bestimmung des Tertiärs von Malta, bei der Bestimmung des Schliers in der Gegend von Turin, obwohl dort die Aturien nicht einmal specifisch bestimmt vorlagen, und auch bei der Behandlung des Schliers von Ottnang. Nachdem es aber doch, wie bekannt, auch in den heutigen Meeren noch Nautilen giebt, kann die Anwesenheit solcher Formen an und für sich für das

---

[1]) Vergl. Hörnes' Werk über die fossilen Mollusken des Tertiärbeckens von Wien. Abhandl. d. geol. Reichsanstalt 1870, 4. Bd., pag. 453.

[2]) Diese Berichtigung müsste dann auch auf verschiedene diesbezügliche spätere Angaben aus Steiermark ausgedehnt werden.

grössere oder geringere Alter gewisser Miocänschichten wohl nichts beweisen. Dass aber solche Formen auch in den angeblich jüngeren Absätzen der zweiten Mediterranstufe keineswegs ganz fehlen, zeigen diesbezügliche Funde zu Pötzleinsdorf und Wöllersdorf, welche FUCHS [1]) vor längerer Zeit erwähnt hatte. Auch SCHLÖNBACH's *Sepia vindobonensis* aus dem Tegel von Baden [2]) wäre zu nennen, wenn es sich um die Aufzählung von Cephalopoden in Schichten der jüngeren Mediterranstufe handelt.

Besonders interessant sind in der Hinsicht auf den vorliegenden Fall auch die Verhältnisse der Mergel des Vaticans. [3]) Diese Mergel hält FUCHS für sehr jung und betrachtet sie analog gewissen Vorkommnissen bei Bologna „geradezu als pliocänen Schlier." Er schreibt: „Es findet sich hier eine grosse *Solenomya*, welche ich nicht von der *Solenomya Doderleini* zu unterscheiden vermag, ein glatter *Pecten*, welcher dem *Pecten denudatus* sehr nahe steht, ein kleiner *Axinus*, ähnlich dem *Axinus sinuosus* des Schliers" u. s. w. Endlich finden sich dort auch eine „*Sepia* und an Stelle der *Aturia Aturi* zwei Argonauten." FUCHS ruft aus: „Kann man sich eine hübschere Schliergesellschaft denken!"

Wenn man nun auch das pliocäne Alter dieser Fauna ohne Weiteres zugestehen will, so darf man doch gerade daraus den Schluss ableiten, dass das Vorkommen der Schlierfacies, folglich auch das Vorkommen von Cephalopoden an und für sich noch kein Beweis dafür ist, dass die betreffende Ablagerung auch immer der ersten Mediterranstufe angehören müsse. Warum soll diese Facies in miocänen Schichten immer an ein älteres Niveau gebunden sein, und warum kann sie der Zeit nach den Ablagerungen der sogenannten zweiten Mediterranstufe nirgends entsprechen, da sie doch in anscheinend noch jüngeren Bildungen wieder auftritt?

Wenn es zulässig wäre, den Schlier als den Typus einer besonderen Facies von Tertiärbildungen anzusehen, in welcher Cephalopoden relativ häufiger vertreten sind, dann wäre es wohl nicht ganz richtig, den Schlier, wie das R. HÖRNES [4]) vorschlug, als eine Bildung aufzufassen, welche für die erste Mediterranstufe dieselbe Bedeutung habe, wie der Badener Tegel für die zweite. Dann würde man einen neuerlichst von R. HÖRNES befolgten Vorgang schon beifälliger aufnehmen

---

[1]) Jahrbuch d. geol. Reichsanstalt 1868, pag. 286.

[2]) Ibidem 1869, pag. 289.

[3]) FUCHS, Studien über die Gliederung der jüngeren Tertiärbildungen Ober-Italiens l. c. pag. 5 des Aufsatzes.

[4]) Jahrburch d. geol. Reichsanstalt 1875, pag. 343, Zeile 10.

dürfen, demzufolge, wie wir später noch sehen werden, gewisse Absätze in Steiermark als die Schlierfacies eines Theils der zweiten Mediterranstufe beschrieben wurden. Dann wäre es aber auch nicht vollkommen begründet, etwaige kleine Verschiedenheiten der Fauna der beiden verglichenen Bildungen ohne Weiteres im Sinne von Altersverschiedenheiten zu deuten.

Dass man aber in der That berechtigt ist, ganz abgesehen von augenscheinlichen petrographischen Verschiedenheiten den Typus des Schlier und den Typus des Badener Tegels für abweichende Facies zu halten, hat Th. Fuchs in seinem Aufsatz über Tiefseebildungen [1]) soeben ausgesprochen, und daran wird man festhalten dürfen, auch wenn man den sonstigen Ausführungen des Autors über den grösseren oder geringeren Grad des Tiefseecharakters der einzelnen von ihm verglichenen Bildungen nicht unbedingt folgen will.

Gewannen wir nun schon durch die voranstehenden Betrachtungen die Vorstellung von der Unsicherheit der Ansichten, welche sich auf eine Trennung der Mediterranstufe in zwei altersverschiedene Abtheilungen beziehen, so wird diese Vorstellung jedenfalls noch ergänzt durch das Heranziehen der Thatsache, dass die Säugethierfauna der angeblichen beiden Mediterranstufen ein und dieselbe ist. Alle Forscher, die sich mit diesem Punkte der Frage beschäftigt haben, sind diesbezüglich einig gewesen, so in erster Linie Suess, Fuchs und R. Hörnes. Ich verweise hierbei auf folgende Aufsätze: 1. Suess, Ueber die Verschiedenheit in der Aufeinanderfolge der tertiären Landfaunen; Sitzungsberichte d. Akad. d. Wiss., 47. Bd., erste Abth., 1863, pag. 321. 2. Fuchs, Geologische Uebersicht der jüngeren Tertiärbildungen des Wiener Beckens; diese Zeitschrift 1877, pag. 688. 3. R. Hörnes, Ein Beitrag zur Gliederung der österreichischen Neogenablagerungen; diese Zeitschrift 1875, pag. 633.

Sogar die Ablagerungen der über den österreichischen Mediterranbildungen folgenden sarmatischen Stufe besitzen noch dieselbe Landsäugethier-Fauna, wie die beiden Mediterranstufen, ein Umstand, der vortrefflich mit den neuerdings durch A. Bittner vertretenen Ansichten zu harmoniren scheint, denen gemäss die Molluskenfauna der sarmatischen Schichten weder borealen Ursprungs ist, wie Suess wollte, noch indischen Ursprungs, wie Fuchs meinte, sondern einfach als die verarmte Fauna der Mediterranstufe selbst aufgefasst werden darf. [2])

Nun darf man zwar ohne Weiteres zugeben, dass die Ver-

---

[1]) Neues Jahrbuch für Min. u. Geol. Stuttgart 1883, 2. Beilageband pag. 526—530.

[2]) Vergl. Jahrb. d. geol. Reichsanstalt 1883, pag. 148.

änderung der Landfaunen nicht überall gleichzeitig mit der Veränderung der marinen Faunen vor sich gegangen zu sein braucht, wenn aber, wie das ja vielfach angenommen wird, die Veränderung der Faunen zum Theil wenigstens von dem Wechsel physikalischer Verhältnisse abhängig ist, dann sollte man meinen, dieser Wechsel mache sich mit seinen Contrasten in der Regel auf dem festen Lande leichter fühlbar als in den Tiefen des Meeres. Nimmt man jedoch an, dass die Anpassung an solche physikalische Verhältnisse oft von viel geringerem Einfluss auf die Veränderungen der Thierwelt sei, als etwa eine rein auf inneren physiologischen Gesetzen beruhende Umprägung der Arten, so wird man um so eingreifendere, bezüglich raschere Veränderungen erwarten dürfen, je höher und complicirter die Organisation einer Art oder eines Geschlechtes ist. Wenn also, worin beispielsweise die verschiedenen, auf dem Standpunkt der Descendenzlehre stehenden Ammonitenforscher mir wahrscheinlich Recht geben dürften, schon die Cephalopoden einem viel rascheren Wechsel ihrer Formen unterworfen gewesen sind, als die übrigen niedriger stehenden Mollusken (die Literatur über die mesozoischen Formationen scheint dies vielfach zu beweisen), dann darf man bei den höchst organisirten Thieren, die wir kennen, bei den Säugethieren, ein ähnliches Verhältniss wohl mit noch grösserem Rechte erwarten.

Lassen wir aber diesen rein speculativen Standpunkt auch ganz bei Seite, so finden wir es doch durch geologisch-paläontologische Thatsachen genugsam bestätigt, dass die Säugethierbevölkerung unseres Planeten einer rascheren Veränderlichkeit unterworfen ist als die Molluskenwelt der Meere.

So schreibt Suess (in der zuletzt angeführten Arbeit, l. c. pag. 324): „Wenn man sich die eigenthümliche Thatsache in's Gedächtniss ruft, dass von den Säugethieren, welche in unsere marinen Tertiärschichten eingeschwemmt wurden, nicht nur alle längst erloschen sind, sondern dass seither so viele andere Landfaunen hier gelebt haben und ebenfalls nach einander erloschen sind, während von den Seethieren der damaligen Zeit noch eine so grosse Anzahl lebend angetroffen wird, so kann man sich kaum des Gedankens erwehren, dass dieser wiederholte Untergang der grossen Landthiere in ihrer Abhängigkeit von leichter veränderlichen äusseren Umständen seine Ursache habe.“

Diese veränderlichen äusseren Umstände erblickt Suess zunächst in den wechselnden Verhältnissen der Pflanzenwelt und meint in Folge dessen, dass die Veränderungen der Flora gerade während der Zeit der Existenz der sogenannten ersten Säugethierfauna nicht so durchgreifend gewesen sein dürften, als es

bisweilen den Anschein habe, weil wenigstens die Nahrungspflanzen der betreffenden grossen Pflanzenfresser von jenen Veränderungen ausgeschlossen gewesen sein dürften.

Um die Thatsache der rascheren Veränderlichkeit der Fauna der Landsäugethiere im Gegensatz zu der marinen Conchylienfauna zu illustriren, darf man sich vielleicht auch an Ch. Darwin's Mittheilungen über die Pampas-Bildungen [1]) erinnern, wo eine Reihe der merkwürdigsten, ausgestorbenen Säugethiere, wie das grosse *Megatherium*, gleichzeitig mit Muscheln gelebt haben müssen, welche heute noch an den Küsten jener Gegend vorkommen. Wir brauchen aber nicht einmal in überseeischen Welttheilen nach Beispielen für die ausgesprochene Behauptung zu suchen, wenn wir uns das Europa der Diluvialzeit vergegenwärtigen und mit dem Europa von heute vergleichen. Was für bedeutende physikalische Veränderungen hat unser Erdtheil nicht seit dem Beginn jener Zeit durchgemacht, ohne dass die Fauna der angrenzenden Meere in den sie zusammensetzenden Arten dabei eine wesentliche Veränderung erlitten hätte, und wie anders sieht aber seitdem die Säugethierfauna dieses Continents aus!

Unter solchen Umständen klingt es doch recht befremdlich, wenn R. Hörnes in seinem Aufsatz über *Anthracotherium magnum* [2]) die angegebene Constanz der ersten Säugethierfauna des Wiener Beckens „vom Beginne der Mediterranstufe bis zum Beginne der Ablagerungen der Congerienschichten" hervorhebt und im Gegensatz dazu von jenen „gewaltigen Veränderungen" spricht, welche in der Conchylienfauna des Meeres beim Uebergang aus der ersten in die zweite Mediterranstufe stattgefunden haben sollen. Jedenfalls entspricht die Annahme einer im Vergleich mit den diesbezüglichen Verhältnissen der marinen Molluskenfauna langsamer vor sich gehenden Umwandlung der Landsäugethierfauna, wie wir sahen, nicht den theoretischen Voraussetzungen, die wir in diesem Punkte haben dürfen, und sie widerspricht, wie wir ebenfalls sahen, auch jeder thatsächlichen Erfahrung. Wir sind also, abgesehen von allen anderen Schwierigkeiten und Bedenken, schon auf Grund der Constanz der heute gänzlich erloschenen Säugethiere, welche die erste und zweite Mediterranstufe gemeinsam auszeichnen, berechtigt, an der Gewaltigkeit der Veränderungen zu zweifeln, welche sich innerhalb der heute zum Theil noch lebenden Conchylienfauna an der supponirten Grenze der beiden Stufen vollzogen haben sollen. Wer das tertiäre Schichtensystem,

---

[1]) Geologische Beobachtungen über Südamerika, aus dem Englischen von Carus. Stuttgart 1878, pag. 127.

[2]) Jahrbuch d. geol. Reichsanstalt 1876, pag. 241.

ähnlich wie man das bei den mesozoischen Bildungen versucht hat, nach Zonen gliedern wollte, würde deshalb wahrscheinlich gut thun, wenn er das ganze Mediterran, vielleicht mit Einschluss des Sarmatischen, bei einer einzigen Zone unterbringen wollte, womit man ja nicht auf die sonst sehr wünschenswerthen localen Gliederungen zu verzichten braucht.

Wenn Verhältnisse, wie die geschilderten, innerhalb der österreichischen Mediterrangebiete bestehen, so begreift man leicht, dass es erwünscht sein müsste, auswärts durch Vergleiche mit vielleicht ähnlichen Miocänbildungen bessere Stützen für die Theorie von den beiden Mediterranstufen aufzufinden. Bezüglich Italiens ist, wie wir sahen, dieser Wunsch kaum als erfüllt zu betrachten. Höchst interessant mag es aber scheinen, dass neuestens sogar jenseits des Oceans die beiden Stufen wieder erkannt wurden, weil nach Heilprin [1]) in den atlantischen Regionen Nordamerikas das Marylandian der älteren, das Virginian der jüngeren Mediterranstufe gleichgestellt werden muss, wie vornehmlich auf Grund einer der Rolle'schen ähnlichen statistischen Methode behauptet wird. Indessen dürfte es verfrüht sein, sich auf eine Discussion dieser Parallelen einzulassen, bevor nicht unsere Tertiärpaläontologen ihre Meinung über dieselben geäussert haben. Als vorläufig zu fern liegend lasse ich hier auch die kürzlich von Lenz und Fuchs gegebenen Mittheilungen [2]) über die Auffindung der beiden marinen Stufen im Tertiärgebiet von Marocco bei Seite und wende mich der Betrachtung der diesbezüglichen französischen Gebiete zu.

Auch auf die Verhältnisse in Frankreich hat man sich nämlich berufen, um die im Wiener Becken gemachte Eintheilung als zutreffend hinzustellen. Th. Fuchs [3]) hat z. B. einen Vergleich der österreichischen Mediterranablagerungen mit den Miocänschichten des Beckens von Bordeaux angestellt und dabei eine Parallele zwischen der älteren Mediterranstufe mit den sogenannten Faluns von Saucats und Léognan gewonnen, während die sogenannte jüngere Mediterranstufe in ihrer Fauna vielfache Analogien mit dem Falun von Salles zu zeigen schien. Da nun dieser letztere für jünger gilt, als die erstgenannten Faluns, so schien diese Parallele die Richtigkeit der österreichischen Eintheilung zu erweisen. Immerhin jedoch sprach Fuchs in seinen Beiträgen zur Kenntniss der Horner Schichten, die in derselben Nummer der Verhandlungen, wie

---

[1]) Proceedings of the academy of natural sciences of Philadelphia 1882, pag. 184.

[2]) Verhandl. d. geol. Reichsanstalt 1883, pag. 230.

[3]) Ibidem 1874, No. 5.

der vorher citirte Aufsatz abgedruckt sind (pag. 113) von der „Unklarheit", welche noch immer über die Bedeutung der Horner Schichten herrsche, ein Beweis für die mannichfachen Zweifel, die man selbst in denjenigen Kreisen noch nicht überwunden zu haben schien, welche für die Trennung der beiden Mediterranstufen so lebhaft und zwar ohne damals lauten Widerspruch zu erfahren, eintraten.

Die Fossilien aus dem Falun von Salles sind nun zwar, wie Fuchs selbst betont (l. c. pag. 106), nicht übermässig zahlreich, was bei dem ungeheuren Reichthum an Formen, den die gewöhnlich der zweiten Mediterranstufe zugewiesenen Ablagerungen aufweisen, vielleicht die Analogie mit diesen letztgenannten Ablagerungen abschwächt, indessen hat Fuchs davon doch eine immerhin ziemlich stattliche Liste zusammengestellt, und es mag ohne Weiteres die dafür beanspruchte paläontologische Verwandtschaft mit der Fauna der Absätze des inneralpinen Wiener Beckens zugestanden werden. Ob aber die Lagerungsverhältnisse der hierbei verglichenen französischen Tertiärschichten so unbedingt und sicher zu Gunsten der befürworteten Trennung sprechen, das scheint noch nicht so überzeugend nachgewiesen worden zu sein.

Diese Lagerungsverhältnisse oder doch die Aufschlüsse, durch deren Beobachtung die Reihenfolge jener Schichten ermittelt wurde, mögen zum Theil einigermaassen undeutliche sein; wenigstens vermuthet man das, wenn man die ältere Literatur über die betreffenden Gebiete durchblättert. Wie wäre es sonst denkbar, dass man die relative Stellung der Faluns von Bazas und Mérignac, welche nach den neueren Ansichten der aquitanischen Stufe entsprechen, so lange verkannt hätte, denn sowohl Raulin als Delbos, die sich Jahre lang mit dem Studium jener Bildungen beschäftigten, hatten in ihren Profilen die Schichten von Bazas und Mérignac in das Hangende der den Horner Schichten gleichzustellenden Faluns von Léognan und Saucats gebracht. Erst Tournouer in seiner Arbeit über die Faluns der Gironde [1]) hat diesen Irrthum in Uebereinstimmung mit Mayer berichtigt.

Es ist auch lange nicht gelungen, die höhere Lage des Falun von Salles über denen von Saucats und Léognan direct nachzuweisen, und selbst heute noch scheinen die auf paläontologische Schlüsse gegründeten Vermuthungen diesen Nachweis grösstentheils ersetzen zu müssen.

So schrieb Delbos in seiner Mittheilung über die Faluns des südwestlichen Frankreich [2]), was die Beziehungen zwischen

[1]) Bulletin de la soc. géol. de France, 19. Bd., 1862, pag. 1035.
[2]) Ibidem 1848, pag. 427.

dem Falun von Salles und den anderen Faluns betreffe, so seien alle Anstrengungen, die er gemacht habe, um den sicheren Platz dieses Gebildes in der Reihenfolge der übrigen Schichten zu entdecken, fruchtlos gewesen, und so sei denn die Ansicht, die er vertreten wolle, „vielmehr auf den Anschein der Ueberlagerung und auf paläontologische Betrachtungen gegründet, als auf positive und unbestreitbare Thatsachen.“

In Raulin's Arbeit über die Tertiärschichten Aquitaniens [1]) liest man ferner, dass dieser Autor den Falun von Salles ursprünglich für älter als den Süsswasserkalk von Bazas gehalten habe, dass er jedoch später zu der umgekehrten Meinung gelangte. Der genannte Falun liege unter dem von den französischen Geologen sable des Landes genannten und für pliocän gehaltenen Sande. An einer anderen Stelle (l. c. pag. 415) heisst es, der besprochene Falun liege sicher über dem Falun von Mérignac und wahrscheinlich auch über dem gelben Süsswasserkalk von Bazas und werde von dem sable des Landes überlagert, von welchem er im Falle sandiger Ausbildung schwer zu unterscheiden sei. Ist nun diese directe Auflagerung des Falun von Salles auf dem der aquitanischen Stufe zuzurechnenden Falun von Mérignac nicht zu bezweifeln, so heisst das soviel, wie dass die den Horner Schichten verglichenen Faluns von Saucats und Léognan an den Orten dieser Auflagerung fehlen. So weitgehend ist die Analogie der französischen Miocänbildungen mit denen des Wiener Beckens!

Auch am Leuchtthurm von Chassiron auf der Insel Oléron (l. c. pag. 416) wurden die bezeichnenden Versteinerungen des Falun von Salles und zwar durch Manès gefunden. Die betreffende, nicht mächtige, versteinerungsführende Schicht liegt dort unmittelbar auf mesozoischen Bildungen „ohne Zwischenschiebung irgend einer tieferen tertiären Lage.“ Herr Manès, schreibt Raulin, habe die Nichtverbindung (non-liaison) des Falun von Salles mit den Faluns von Bazas und Léognan gezeigt und die absolute stratigraphische Unabhängigkeit des ersteren bewiesen.

Endlich hat Tournouer [2]) bezüglich der Lage des Falun von Salles sich dahin ausgesprochen, dass „sein normaler Platz sich gänzlich ausserhalb des Thales der Garonne befinde“ und in einem kleinen Parallelthal der letzteren, in der Leyre, zu beobachten sei, welche sich direct dem Becken von Arcachon zuwendet. Was aber den sable des Landes anlange, so bedecke er, wie der Autor (l. c. pag. 1061) annimmt, transgre-

[1]) Bulletin de la soc. géol. de France 1852, pag. 410.
[2]) Ibidem 1862, pag. 1060.

dirend, ebensowohl den Falun von Salles als die Faluns von Léognan und Bazas. Daraus scheint nun wohl hervorzugehen, dass die Ueberlagerung des Falun von Salles durch den sable des Landes nicht als Beweis für die Altersannäherung an diesen für pliocän gehaltenen Sand aufgefasst werden darf.

Ein einziger Punkt ist es, an welchem die für die Discussion des relativen Alters aller jener Bildungen doch so wichtige Auflagerung des Falun von Salles auf den anderen Faluns von Tournouer als constatirt angesehen wurde. Dies ist im oberen Theil des Baches von Saucats, wo (l. c. pag. 1060) ein schwacher Ausbiss (un faible affleurement) des erstgenannten Falun gefunden wurde. An einer anderen Stelle der betreffenden Arbeit (l. c. pag. 1044) ist dieser Punkt etwas näher beschrieben. Man sieht dort bei dem Weiler de la Sime in der Nähe der Quelle des Saucats - Baches „eine letzte fossilführende, thonig-erdige Schicht mit gerollten Kieseln, die sehr interessant ist, weil sie in Menge die *Cardita Jouanetti* und andere bezeichnende Fossilien des Falun von Salles enthält, eines Faluns, dessen stratigraphische Beziehungen lange Zeit eines der Desiderata der Localgeologie gewesen sind."

Es ist vielleicht zu bedauern, dass gerade von den Versteinerungen dieses Punktes eine ausführlichere Liste nicht mitgetheilt wurde. Die *Cardita Jouanetti*, dieses Fossil, welches nach den Mittheilungen der französischen Geologen den Falun von Salles ganz besonders charakterisirt, findet sich jedenfalls auch in der ersten Mediterranstufe des Wiener Beckens, wo sie nach der Angabe von M. Hörnes in Gauderndorf vorkommt, und findet sich ebenso in den für älter als die zweite Mediterranstufe gehaltenen Absätzen der Schweiz, welche K. Mayer mit dem Namen Helvétien belegt hat. Man vergleiche hierüber die Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz (Erste Lieferung, von Kaufmann, Bern 1872) und die darin von K. Mayer gegebene Beilage über die Versteinerungen des Helvétien (l. c. pag. 493). Dieses Helvétien stellt Th. Fuchs auch noch ganz neuerdings ausdrücklich den Horner Schichten gleich. [1])

Verhalte es sich aber mit den Lagerungsverhältnissen der Tertiärschichten im südwestlichen Frankreich, wie immer es wolle, keinesfalls hat das Auftreten einer schwachen Lage mit *Cardita Jouanetti* über den Schichten von Saucats und Léognan bei dem Weiler de la Sime eine grössere Bedeutung als das Auftreten von Schlier mit Aturien über der reichen Fauna des Badener Tegels im Garten Roasenda bei Turin. Bewies nämlich die letzterwähnte Thatsache nicht, dass der Badener Tegel unter Umständen älter sein kann als der Schlier, so braucht

---

1) Palaeontographica. Cassel 1883, pag. 27.

auch die erstgenannte Thatsache nicht zu beweisen, dass die Schichten aus der Verwandtschaft des Falun von Salles jedesmal jünger sein müssen als die mit der älteren Mediterranstufe parallelisirten Bildungen.

Es kommt ja bisweilen vor, dass zwei verschiedene, aber doch zu einer und derselben Stufe gehörende Facies übereinander liegen, statt wie gewöhnlich nebeneinander. Das Verhältniss der heute von den Meisten für wesentlich gleichaltrig aufgefassten Bildungen des Leythakalkes und des Badener Tegels im inneralpinen Wiener Becken ist ja gerade deshalb eine Zeitlang strittig gewesen, weil in manchen Fällen eine directe Ueberlagerung des Tegels durch den Kalk beobachtet worden war. Herr R. Hörnes [1]) glaubt mich sogar hieran eindringlich erinnern zu müssen, sofern ich die Zeit fände, die mir „merkwürdiger Weise" entgangene Discussion jener Beziehungen in den Schriften der k. k. geologischen Reichsanstalt nachzulesen, eine Erinnerung, deren ich nicht unbedingt bedurfte, insofern ich selbst mich an jener Discussion betheiligte und aus der Gegend von Glina in Croatien [2]) einen Beitrag zur „Leithakalkfrage" lieferte, noch ehe Herr Hörnes seine erfolgreiche geologische Thätigkeit überhaupt begonnen hatte.

Der Umstand, dass weitaus der Regel nach die beiden Abtheilungen der Mediterranstufe auf räumlich verschiedene Absatzgebiete bezüglich ihres Vorkommens beschränkt sind, wird übrigens auch durch eine der neuesten Arbeiten illustrirt, welche die Frage der zeitlichen Trennung beider Stufen zum Gegenstande hat und welche in der ausgesprochenen Tendenz verfasst wurde, diese Trennung als zweifellos begründet hinzustellen.

In seinem schon mehrfach erwähnten Beitrag zur Kenntniss der miocänen Meeresablagerungen der Steiermark [3]) hat R. Hörnes unter Anderem den Beweis anzutreten versucht, dass das Nichtzusammenvorkommen der beiden Stufen durch gewisse tektonische Verhältnisse ganz naturgemäss zu erklären sei, wenigstens soweit dies Steiermark betreffe. Jene Schichten (l. c. pag. 19), welche der ersten Mediterranstufe angehören, „sind auf die gefalteten Theile der Südalpen beschränkt, in welchen sie an den grossen Störungen theilnehmen, von welchen das Gebirge noch nach ihrer Ablagerung betroffen wurde." Die Absätze jedoch der zweiten Mediterranstufe finden sich

---

[1]) Zur Kenntniss der miocänen Meeresablagerungen der Steiermark pag. 15.

[2]) Jahrbuch d. geol. Reichsanstalt 1872, pag. 281.

[3]) Separatabdruck aus den Mittheilungen des naturwissenschaftl. Vereins für Steiermark, Jahrg. 1882. Gratz 1883.

(l. c. pag. 20) in Croatien und Steiermark „in ungestörter Lagerung.“

„Diese Verschiedenheit im Auftreten der beiden Mediterranstufen in der Steiermark“, fährt Hörnes fort, „die erste im gefalteten Kettengebirge und selbst von dessen Störungen mitbetroffen, die zweite beschränkt auf die jüngeren Niederungen und wenig oder gar nicht durch Faltungs- und Verschiebungserscheinungen gestört, lässt im Gebiete der Steiermark geradeso wie im Wiener Becken aus dem topographischen Auftreten allein die Unterscheidung der beiden Stufen als ungezwungen und einfach erscheinen. Dennoch hat Stur, dem wir die Grundlage der geologischen Kenntniss der Steiermark verdanken, diese Trennung nicht durchgeführt.“

Man könnte nun freilich eine ganze Reihe von Beispielen anführen, aus denen hervorgehen würde, dass ganz gleichzeitige Bildungen in der einen Gegend horizontal liegen und in der anderen gestört erscheinen, so dass also jenes „topographische Auftreten allein“ nur beweisen würde, dass die steirischen Mediterranschichten in den Regionen der Gebirgsaufrichtung mit aufgerichtet wurden, in den Regionen tektonischer Ruhe aber ungestört liegen blieben, doch fällt dieser Umstand nur theilweise in's Gewicht. Jedenfalls kann man sich vorstellen, dass von zwei aufeinanderfolgenden marinen Schichtgruppen die jüngere in ihrer Verbreitung gegen die ältere zurückbleibt, dort wo diese letztere unmittelbar nach ihrem Absatz durch Störungen und Aufrichtungen dem Meeresniveau entrückt wurde, warum aber in den von jenen Störungen nicht betroffenen Gebieten gleichzeitig die ältere Schichtgruppe verschwinden muss, um der Ablagerung der jüngeren den Platz zu räumen, das ist weniger klar.

Da muss wieder ein „grosser tektonischer Vorgang“ helfen (l. c. pag. 18), „den wir als eine Art von Einsturz, oder besser, als einen grossen Act der seitlichen Verschiebung, welcher mit einer grossen Zertrümmerung und Erniedrigung des weiter nach Norden vorrückenden östlichen Kettengebirgstheiles verknüpft war, zu betrachten haben“, ein Vorgang, durch welchen auch „jene Bresche in dem Aufbau der Alpen entstand, welche den inneralpinen Theil des Wiener Beckens darstellt.“

Man wird nicht fehlgehen, wenn man die Berufung auf diese Bresche im Aufbau der Alpen in Verbindung bringt mit den diesbezüglichen Ansichten, welche Suess in seinem Aufsatz über die Erdbeben in Nieder-Oesterreich[1]) verkündigt hat.

[1]) Denkschr. d. Akad. d. Wissensch. 33. Bd. Wien 1873, pag. 36 des Aufsatzes.

Diesen Ansichten zufolge fällt das Ereigniss des Abbruchs der Alpen bei Wien in die Zeit zwischen der ersten und zweiten Mediterranstufe, woraus sich auch erkläre, dass die Absätze der älteren Mediterranstufe im inneralpinen Wiener Becken fehlen. Es würden sich also diesen Vorstellungen zufolge die auffallenden Verbreitungserscheinungen beider Stufen dahin erklären, dass die von der älteren Stufe eingenommenen Gebiete gleich nach dem Absatz dieser Stufe über das Meeresniveau gehoben wurden und dass die Gebiete, auf denen sich die jüngere Stufe absetzte, zur Zeit der Ablagerung der älteren Stufe Festland waren und sodann rechtzeitig einstürzten, um den Meeresboden der zweiten Stufe zu bilden.

Um aber festzustellen, dass der „grosse Act“, dem das inneralpine Becken seine Entstehung verdankt und der sich nach Suess auch in Steiermark bis zum Bachergebirge hin bemerkbar machte, der Zeit nach wirklich zwischen die beiden Mediterranstufen fällt, um also die Möglichkeit der von Hörnes herangezogenen tektonischen Erklärung für die Verbreitung der beiden Stufen zu begründen, müsste doch zuerst zweifellos festgestellt sein, dass es thatsächlich diese beiden Stufen giebt. Wir stehen da vor einem circulus vitiosus, bei welchem die eine Hypothese durch die andere gestützt werden muss.

Ob für Manchen diese Umleerungen des Miocänmeeres aus einer Region in die andere, dieses Wandern grosser Wassermassen gleichsam von Hand zu Hand, diese Verschiebungen des Meeresspiegels, welche nicht etwa im Sinne der neueren Ansichten auf Grund von Aenderungen des Wasserstandes, sondern auf Grund von Hebungen und Senkungen des festen Landes vor sich gegangen sein müssten, nicht noch ausserdem einige Bedenken gegen sich hätten, bleibe dahingestellt.

Erscheinen aber die hier besprochenen Verhältnisse schon an sich viel weniger „ungezwungen und einfach“ als dies behauptet wurde, so werden sie durch die weiteren Ausführungen von R. Hörnes womöglich noch viel verwickelter für den Leser, der dieselben im Lichte dieser Ausführungen betrachtet.

Hörnes will nämlich zeigen, dass man an der Trennung der Mediterranbildungen in zwei Stufen noch nicht genug habe, und dass man sie durch Halbirung der letzteren sogar noch weiter führen könne. Er unterscheidet demgemäss innerhalb jener Bildungen 4 verschiedene Zonen. Die erste Mediterranstufe zerfiele demnach in eine untere Zone mit *Cardium Kuebecki* und in eine obere Zone mit *Pecten Holgeri*, die zweite Mediterranstufe aber in eine Zone des *Cerithium Duboisi* und in eine Zone des *Pecten aduncus*.

Von diesen 4 Zonen ist nun (l. c. pag. 24) die angeblich älteste Zone des *Cardium Kuebecki* „bis nun in Südsteiermark

noch nicht nachgewiesen worden". HÖRNES lässt durchblicken, dass der ihr entsprechende Zeitabschnitt vielleicht einer Periode der Erosion entsprach, und dass wiederum anderwärts die oberoligocänen Schio-Schichten hierher gehören könnten![1])

Dagegen kommt in Südsteiermark die Zone des *Pecten Holgeri* vor, welche dem Schlier und den Schichten von Eggenburg parallelisirt wird. Sie erscheint insbesondere bei Tüffer in Ablagerungen von grosser petrographischer Mannigfaltigkeit, deren Verknüpfung jedoch „zu einem einzigen stratigraphischen Ganzen vollständig klar" ist.

Th. FUCHS hatte sich mit den paläontologischen Einschlüssen dieser Schichten schon etwas früher beschäftigt und darüber[2]) eine interessante Mittheilung gegeben. Er besprach die Mergel von Bresno bei Rohitsch (oder Tüffer) mit folgenden Worten:

„Die petrographische Beschaffenheit des Gesteins, die Erhaltung der Fossilien, sowie das häufige Vorkommen von *Solenomya Doderleini* scheinen übereinstimmend auf Schlier hinzuweisen, und das Vorkommen grosser Bivalven *(Cytherea, Lucina)* erinnert speciell an den Schlier der Apenninen. Es lässt sich jedoch nicht verkennen, dass von den sonst allgemein verbreiteten und bezeichnenden Schlierarten, wie *Pecten denudatus, Axinus angulosus, Aturia Aturi* etc. keine Spur vorhanden ist, während andererseits *Turbo rugosus, Cardita Jouanetti*, sowie die grossen Formen von *Pectunculus* und *Ostrea* dem Schlier sonst vollkommen fremd sind und theilweise a u f e i n e j ü n g e r e S t u f e deuten."

R. HÖRNES glaubt nun, dass diese Ausführungen einer kleinen Berichtigung bedürfen. Er nimmt an, dass die übrigens auch von STUR aus den Schichten von Tüffer angegebene *Cardita Jouanetti* (die Art, welche in dem Falun von Salles eine so grosse Rolle spielt) ungenau bestimmt sei, und bezüglich des *Turbo rugosus* glaubt er, dass Herrn FUCHS Reste einer grossen *Xenophora*-Art vorgelegen haben, die der letztgenannte Autor mit dem *Turbo rugosus* verwechselte. Auch noch bezüglich der grossen Formen von *Pectunculus* und *Ostrea* sucht HÖRNES die Tragweite der FUCHS'schen Bemerkungen zu verringern. Wir aber lassen diese Controverse auf sich beruhen und begnügen uns mit der Feststellung der Thatsache, dass von den angeblichen 4 Zonen der Mediterranstufe in Süd-

---

[1]) Das klingt etwas anders als ein früherer Ausspruch desselben Autors in dessen Arbeit über *Anthracotherium magnum:* „A q u i t a n i e n MAYER und untere M e d i t e r r a n s t u f e SUESS sind jedoch zwei weit verschiedene Begriffe." (Jahrb. d. geol. Reichsanst. 1876, pag. 233.)

[2]) Verhandl. d. geol. Reichsanst. 1881, pag. 182.

steiermark überhaupt nur die eine Zone des *Pecten Holgeri* vorkommt (vergl. auch l. c. pag. 35).

Die beiden der älteren Mediterranstufe entsprechenden Zonen des *Cardium Kuebecki* und des *Pecten Holgeri* fehlen ihrerseits wieder „vollständig“ (l. c. pag. 42) in anderen Theilen von Steiermark, nämlich in der Gratzer Bucht. R. Hörnes hebt dies besonders hervor, zum Theil auch im Gegensatz zu Stur, der in gewissen Sanden bei Hassreith eine aus wenigen Arten bestehende Fauna aufgefunden hatte, welche ihn an die Horner Schichten erinnerten. [1])

Da nun, wie wir früher sahen, Stur in dem citirten Werke sich im Allgemeinen ziemlich kühl gegen die Lehre von den beiden Mediterranstufen verhalten hatte, so hätte man denken sollen, gerade die betreffende Stelle bei Stur werde von den Vertretern dieser Lehre mit einiger Wärme aufgenommen werden. In den Tegeln, welche über jenen Sanden folgen, hätte man die Vertretung der oberen Stufe nachweisen können, und ein Fall der directen Aufeinanderfolge wäre construirt gewesen. Dies hätte aber den früher erörterten Ansichten über die grossen tektonischen Vorgänge in Steiermark zwischen der Ablagerung der beiden Mediterranstufen nicht entsprochen, denen zufolge der Abbruch der Alpen zwischen Wien und dem Bacher-Gebirge bei Marburg erst nach der Zeit der Horner Schichten stattfand. Der Widerstand also, den R. Hörnes der Stur'schen Angabe entgegensetzt, entspricht einer durchaus consequenten Art der Auffassung und ist überdies wohl auch sachlich insofern berechtigt, als die Stur'sche Petrefactenliste aus den Sanden von Hassreith etwas zu klein ist (nur 3 specifisch bestimmte Formen), um bei einer so heiklen Frage im Sinne einer genaueren Bestimmung des geologischen Horizonts verwendet werden zu können.

Schon Hilber [2]) hatte die betreffende Stelle vor einiger Zeit wieder aufgesucht, war jedoch, wie Hörnes schreibt, „leider durch Regenwetter gehindert worden, genauere Beobachtungen und Aufsammlungen von Versteinerungen vorzunehmen.“ Deshalb konnten die Angaben Stur's damals noch nicht widerlegt werden. Da diese Angaben aber auch nicht weiter bestätigt wurden und ausserdem „das einzige Fossil, welches überhaupt auf eine ältere Stufe hinweist, irrig bestimmt wurde“, so stand nach R. Hörnes „kein Hinderniss im Wege“, den unteren Sand von Hassreith den Grunder Schichten zuzurechnen. Jene falsche, von Stur in seine Liste aufgenommene Bestimmung bezieht sich auf ein Fossil, welches M. Hörnes als *Marginella auris*

[1]) Geologie der Steiermark pag. 552.
[2]) Jahrbuch d. geol. Reichsanstalt 1878, pag. 510.

leporis gedeutet hatte, R. HÖRNES jedoch als eine Form von *Melanopsis* erkennt. Ganz neuerdings endlich haben die Herren R. HÖRNES und HILBER eine gemeinsame Excursion nach der betreffenden Localität unternommen, welche von Erfolg gekrönt war [1]), insofern daselbst eine *Cytherea* und *Cerithium Duboisi* gefunden wurden, welche die Ansicht von R. HÖRNES bestätigten.

Die Zone des *Cerithium Duboisi*, welche den der zweiten Mediterranstufe angehörigen Schichten von Grund entspricht, ist es nämlich, welche nach R. HÖRNES in der Gratzer Bucht vorwiegend herrscht. Hierher gehören ausser jenen Sanden von Hassreith vornehmlich die in der Literatur vielfach erwähnten Tegelgebilde von St. Florian, welche STUR in seiner Geologie der Steiermark (pag. 550) ausdrücklich mit jenen von Tüffer parallelisirt hatte, wogegen HÖRNES lebhaft Protest einlegt.

V. HILBER, der allerdings zuerst die Beziehungen der Schichten von St. Florian zu denen von Grund zu begründen versucht hatte, war doch andererseits auch auf die Aehnlichkeiten aufmerksam geworden, welche diese Schichten mit dem der ersten Mediterranstufe zugetheilten Schlier verknüpfen. R. HÖRNES trägt diesem Umstande insofern Rechnung, als er nun (l. c. pag. 41) im Florianer Tegel die Schlier-Facies des Grunder Horizonts erblickt.

Die oberste der vier Abtheilungen der Mediterranstufe, nämlich die Zone des *Pecten aduncus*, oder die „Leithakalkstufe im engeren und eigentlichen Sinne“ ist in der Gratzer Bucht nach der Ansicht von HÖRNES (l. c. pag. 45) in einer viel weniger mannigfachen Ausbildung entwickelt als im inneralpinen Wiener Becken, wo diese Abtheilung, welcher dort ausser dem Leithakalk der Badener Tegel und die Sande von Pötzleinsdorf angehören, ihre eigentliche Verbreitung bekanntlich wieder mit Ausschluss der älteren Zonen besitzt.

Dazu kann noch bemerkt werden, dass der Leithakalk in Steiermark nicht selten unmittelbar auf dem älteren Grundgebirge liegt, wie denn z. B. HILBER [2]) es auffällig findet, „dass der Leithakalk am Sausalgehänge vom Thonschiefer höchstens durch eine nicht wesentlich ältere Conglomeratbank getrennt ist, während man doch erwarten sollte, eine mit dem Florianer Tegel gleichzeitige Schicht vorzufinden.“ Wenn dann auch wie bei Pöls ein „dem Leithakalk gleichalteriges Conglomerat“ über einem Mergel liegt, „der sich dem Florianer Tegel in Fauna und Lagerung überordnet“ [3]), so könnten diese Lagerungsverhältnisse vielleicht ganz gut in Analogie mit denen

---

[1]) Verhandl. d. geol. Reichsanstalt 1883, pag. 179.
[2]) Jahrburch d. geol. Reichsanstalt 1878, pag. 565.
[3]) HILBER, l. c. pag. 564.

des Wiener Beckens gebracht werden, wo doch nicht selten der Leithakalk über dem Badener Tegel auftritt. Der Eifer jedoch, mit welchem man bei Wien selbst die Frage der engeren Zusammengehörigkeit des Leithakalks mit den darunter liegenden Tegeln behandelt hat, scheint angesichts der steirischen Miocänbildungen erloschen zu sein.

Im Hinblick auf alle diese Verhältnisse wird die Thatsache, dass die verschiedenen Abtheilungen der Mediterranstufe ein local getrenntes Auftreten besitzen, denn doch zu einer so wichtigen, dass ihre Bedeutung für die Versuche einer Gliederung jener Stufe nicht übersehen werden kann, und dass man für diejenigen Ausführungen ein ganz besonderes Interesse bekunden darf, welche den Nachweis einer ausnahmsweisen directen Aufeinanderfolge der betreffenden Abtheilungen zum Gegenstande haben. Dieses Interesse wird um so grösser sein, um so verwickelter durch derartige Nachweise die voranstehend angedeuteten tektonischen Probleme sich gestalten müssen, denn für solche Ausnahmen von der Regel, dass die Ablagerungen der einzelnen Abtheilungen der Mediterranstufe von einander durch tektonische Vorgänge geschieden wurden, bedürfte es ja dann wieder besonderer Erklärungen.

Auf die Besprechung der hier vielleicht zu nennenden Localität Radoboj in Croatien möchte ich allerdings nicht näher eingehen. Die Insecten-führenden Mergel daselbst, welche bisweilen mit dem Schlier verglichen wurden, gehören nach Paul [1]) in das Hangende eines echten Leithakalks mit *Pecten latissimus*, *Pectunculus* u. s. w. und sind ihrerseits sehr innig mit sarmatischen, weissen Mergeln verbunden. Es bliebe dort also noch zu untersuchen, ob ein Theil der kohlenführenden Schichten unter jenem Leithakalk der ersten Mediterranstufe zuzuweisen sei. In diesem Falle wäre freilich die Entwickelung einer jeden der beiden Stufen bei Radoboj sehr vereinfacht und böte nicht die sonst so vielfach beobachtete reichhaltige Faciesgliederung, welche diese Stufen an den Orten ihrer typischen Entwickelung zeigen.

In neuerer Zeit ist nun ferner die Localität Stein in Krain in der Literatur vielfach genannt worden. Von dort hatte Th. Fuchs [2]) eine Anzahl von Versteinerungen eingesendet erhalten, die ihn auf Grund eines miteingeschickten Profils in den Stand setzten, daselbst zunächst Sotzka-Schichten und über diesen folgend die erste und zweite Mediterranstufe zu unterscheiden. Ferner gelangte er zu dem Schlusse, dass wie man auch über die Zweitheilung der Mediterranstufe denken möge, die soge-

---

[1]) Verhandl. d. geol. Reichsanstalt 1874, pag. 225.

[2]) Ibidem 1875, pag. 48.

nannten Horner Schichten „durchaus gar nichts mit der sogenannten aquitanischen Stufe zu thun haben“, da sie sich „viel inniger an die zweite Mediterranstufe als an die Sotzkaschichten anschliessen.“

Die meisten der eingesendeten Fossilien wurden als einer Abtheilung angehörig befunden, welche der ersten Mediterranstufe entsprechen soll. Die betreffenden Stücke sind dabei der Beschreibung nach grösstentheils als Steinkerne erhalten. Ueber diesen Schichten mit den Steinkernen liegen sodann: „Sande mit Turritellen und Cerithien. *Turritella Archimedis* Hörn., *T. bicarinata* Eichw., *Cerithium pictum* Bast., *C. rubiginosum* Eichw., *Cypraea* sp.“ Fuchs begnügt sich statt einer näheren Begründung hier einfach in Parenthese hinzuzufügen: (Grunder Schichten). Das ist die Vertretung der oberen Mediterranstufe bei Stein.

Da man sonst den paläontologischen Gegensatz zwischen der ersten und zweiten Mediterranstufe gern auf die abweichende Zusammensetzung grosser Faunen gründet und dabei die Procentverhältnisse der Arten von älterem oder jüngerem Charakter zu Rathe zieht, so ist jene Liste von 5 Versteinerungen, von denen 4 specifisch bestimmt sind, wohl etwas klein zu nennen, wenn es sich um die sichere Zutheilung einer Ablagerung zu einer der beiden Stufen handelt. Namentlich in diesem Falle, wo eine Frage von principieller Bedeutung zur Entscheidung vorlag, wären ausführlichere Angaben gewiss von Jedermann gern gesehen worden.

Die Deutungen, welche Fuchs den Ablagerungen von Stein gab, sind übrigens nicht gänzlich unangefochten geblieben. Hilber hat über die Miocänschichten bei Stein in Krain einen besonderen Aufsatz geschrieben [1]), und zwar auf Grund einer Sammlung von Versteinerungen, welche ihm Herr R. Hörnes zur Bearbeitung übergeben hatte. In dieser Sammlung nun fand sich „keine Form, welche für die erste Mediterranstufe ausschliesslich bezeichnend wäre.“ Hilber neigte sich der Ansicht zu, dass die gesammten Mediterranablagerungen bei Stein den Grunder Schichten, also der zweiten Mediterranstufe angehören.

Daran knüpfte sich dann wieder eine sehr lesenswerthe Discussion zwischen Fuchs und Hilber, und in dem Bericht des Letzteren über eine neue Fossilsendung aus der Miocänbucht jener Gegend [2]) wird der sehr ungünstige Erhaltungszustand der meisten Reste beklagt und die Bestimmung einer Anzahl von Arten mitgetheilt, die „wohl durchweg“ auf obere

---

[1]) Jahrbuch d. geol. Reichsanstalt 1881, pag. 473.
[2]) Verhandl. d. geol. Reichsanstalt 1883, pag. 175.

Mediterranschichten hinweisen. Es scheint also die directe Aufeinanderfolge der beiden Stufen bei Stein in Krain noch nicht sicher festgestellt zu sein, da die Existenz der älteren Stufe noch angezweifelt wird. Im Falle wir aber der Ansicht Hilber's folgen wollen, der dort nur das Vorkommen jüngerer Mediterranschichten voraussetzt, so stehen wir augenblicklich vor einer neuen Schwierigkeit.

Die Localität Stein in Krain liegt gebirgsaufwärts westlich von den südsteirischen Localitäten Cilli und Tüffer. Die Verbindung der Bucht von Stein mit anderen Miocängebieten kann nur nach der Richtung von Cilli und Tüffer zu stattgehabt haben, wovon man sich durch einen Blick auf Hauer's geologische Uebersichtskarte der österreichischen Monarchie leicht überzeugt. Wenn nun aber die Mediterranschichten Südsteiermarks ausschliesslich der älteren Mediterranstufe und zwar speciell der Zone des *Pecten Holgeri* angehören, wie R. Hörnes befürwortet, so ist schwer zu ersehen, wieso marine Absätze der oberen Mediterranstufe bis in das Innere des Gebirges unvermittelt hineingelangen konnten, ohne dass ein Gebiet überfluthet wurde, welches doch nach Hörnes um diese Zeit schon Festland war.

Nun, die Schwierigkeit ist hier allerdings im Kleinen keine andere, als diejenige, welche für das örtliche Auftreten der beiden Mediterranstufen für ganz Oesterreich-Ungarn im Grossen besteht, worauf ich später noch zurückkomme. Schreckt man aber vor gewissen Unzukömmlichkeiten im Grossen nicht zurück, so kann man sich dergleichen im Einzelnen wohl gefallen lassen.

Ich kann die Besprechung der Fälle einer directen Aufeinanderfolge der beiden Mediterranstufen nicht abbrechen, ohne nochmals kurz der Verhältnisse in Galizien zu gedenken, wo wir eine Fauna mit Andeutungen der älteren Mediterranstufe zum Theil über einer Fauna angetroffen haben, welche der jüngeren Mediterranstufe angehört.

Als die neueren Arbeiten der geologischen Reichsanstalt in Galizien begannen, hielt man beide Mediterranstufen in diesem Lande für vertreten, und zwar, ich möchte fast sagen, in der durch einen merkwürdigen Zufall hergebrachten Weise, wieder in der Art, dass das Vorkommen der einen Stufe das Vorkommen der anderen ausschloss. Die subkarpathische Salzformation wurde dem Schlier und somit der ersten Mediterranstufe gleichgestellt (im Gegensatz zu älteren Ansichten, da z. B. Reuss die paläontologische Verwandtschaft der Salzformation von Wieliczka mit den Schichten des inneralpinen Wiener Beckens behauptet hatte), und die ausserkarpathischen marinen Tertiärbildungen, welche sich vielfach durch das Vor-

kommen von Gypslagen auszeichnen, galten als Repräsentanten der zweiten Mediterranstufe.[1])

Beim Fortschreiten unserer Untersuchungen drängten sich mehr und mehr Zweifel an der Haltbarkeit dieser Anschauungsweise auf, und, wie schon am Eingange dieses Aufsatzes angedeutet wurde, unternahm ich es in meiner Arbeit, über die Gegend von Lemberg diesen Zweifeln bestimmten Ausdruck zu geben. Ausführlich versuchte ich darzulegen, dass man in jeder Hinsicht zu einer naturgemässeren Auffassung der Verhältnisse gelange, wenn man die geologische Gleichzeitigkeit der beiden Schichtencomplexe annehme. Herr R. Hörnes, obwohl in anderen Fällen nicht abgeneigt, den theoretischen Ausführungen seiner Fachgenossen sein Ohr zur Aufnahme und seine Feder zum Beistand zu leihen, hat diese Darlegungen kurzweg als theoretische Speculationen bezeichnet[2]), von deren Widerlegung man absehen könne. Es würde mich auch meinerseits zu weit führen, hier auf dieselben zurückzukommen, und bemerke ich nur, dass der paläontologische Befund in den betreffenden Bildungen für die Ansichten, die ich gewann, nicht ausschliesslich bestimmend war, da es mir schien, als habe man bezüglich unserer Tertiärschichten der Museums-Geologie ohnehin schon einen etwas zu weiten Spielraum gewährt.

Dieser paläontologische Befund, bei dessen Würdigung ich mich hauptsächlich auf die gleichzeitigen Untersuchungen eines Schülers des Herrn R. Hörnes, nämlich des Herrn Hilber stützte, der eine grössere Anzahl von Versteinerungen aus den podolischen Miocänbildungen bestimmte und später auch monographisch[3]) beschrieb, war nun allerdings schon für sich allein betrachtet höchst interessant.

Es ergab sich nämlich, dass gewisse mergelige Sandsteine, welche unter Anderem durch das Vorkommen des *Pecten Coheni*, des *Pecten denudatus* und insbesondere auch des *Pecten scissus* bezeichnet werden, innerhalb der wechselvollen Schichtenausbildung der podolischen Tertiärschichten eine wechselnde Position einnehmen und bald den tieferen, bald den obersten Horizonten der ganzen Schichtenreihe angehören, sowie dass die Fauna dieser Sandsteine innige Beziehungen mit der Fauna des Schliers und der Salzformation von Wieliczka aufweist, während andere Gebilde jener Schichtenreihe, welche stellen-

[1]) Es wäre wichtig, wenn wir von den Anhängern der Trennung beider Stufen auch hierbei eine Erläuterung der tektonischen Vorgänge erhielten, welche das betreffende Verhältniss verursacht haben könnten.

[2]) Miocäne Meeresablagerungen der Steiermark l. c. pag. 15.

[3]) Ueber neue und wenig bekannte Conchylien aus dem ostgalizischen Miocän. Abhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt 7. Bd., 6. Heft, 1882.

weise eine tiefere Position in der letzteren behaupten, die Fauna der jüngeren Mediterranstufe führen.

Hilber's eigene Worte lauten: „Im galizisch-podolischen Plateau treten die Begrenzungschichten des Gypses mit einer Schlierfauna über Schichten der zweiten Mediterranstufe auf.“ Ferner meinte Hilber, der obere Theil der subkarpathischen Salzformation gehöre wahrscheinlich in die zweite Mediterranstufe und ausserdem sagt er: „Der Schlier vertritt wahrscheinlich die erste Mediterranstufe, sicher die untere, vielleicht auch die obere Abtheilung der zweiten.“ [1]) Hinzugefügt darf hier noch werden, dass Th. Fuchs die betreffenden Schichten mit *Pecten scissus* bei Baranow ursprünglich sogar für oligocän gehalten hatte, was doch für einen alterthümlichen Habitus der betreffenden Fauna zu sprechen scheint.

Hilber hat allerdings aus diesem Befunde nicht genau dieselben Schlüsse gezogen wie ich oder wie F. v. Hauer in dem Jahresberichte für 1881 [2]), und in seiner grösseren geologischen Arbeit über die ostgalizischen Miocängebiete [3]), welche etwas später erschien als meine Abhandlung über Lemberg, stellt er die betreffenden podolischen Ablagerungen einschliesslich der Schichten mit *Pecten scissus* noch immer in die zweite Mediterranstufe. Auch die Foraminiferen dieser Schichten, welche der vorzügliche Kenner unserer tertiären Foraminiferen Herr Felix Karrer untersuchte, hatten für diese Deutung gesprochen. „Die Fauna ist durchwegs inneralpin“, schreibt Herr Karrer, fügt aber bei, dass „die ausseralpine Horner Gegend sehr wenig andere Formen hat als die inneralpine.“ [4]) Auch sagt Hilber ausdrücklich (l. c. pag. 308), dass die durch Rolle und Suess nach verschiedener Methode begründete Lehre von der Altersverschiedenheit der beiden Mediterranstufen durch seine Untersuchungen keineswegs erschüttert worden sei. Es könne lediglich der Schluss gezogen werden, „dass man den Schlier unrechtmässiger Weise in die erste Mediterranstufe eingereiht hat.“ Für einen Theil unseres Schliers (Laa an der Thaya) sei ja ohnedies durch die Darlegung der Wechsellagerung mit den zur oberen Mediterranstufe gehörigen Grunder Schichten die Zugehörigkeit zur zweiten Stufe erwiesen.

Es ist also ungefähr so gekommen, wie ich bereits in meiner Arbeit über Lemberg vermuthet hatte (l. c. pag. 79), dass der Schlier sich als unzuverlässig erweisen und von der ersten Mediterranstufe abgetrennt werden würde. Freilich verliert

---

[1]) Verhandl. d. geol. Reichsanstalt 1881, pag. 130.
[2]) Ibidem 1882, No. 1.
[3]) Jahrbuch der geol. Reichsanstalt 1882.
[4]) Vergl. Hilber, l. c. pag. 295.

damit diese Stufe viele ihrer bisher hervorragendsten Vertreter, und es ist auch R. Hörnes mit diesem Mittel, die auftauchenden Schwierigkeiten zu lösen, keineswegs einverstanden.[1]) Derselbe sucht überhaupt des Näheren darzulegen, dass man aus den Hilber'schen Bestimmungen niemals zu den angedeuteten Folgerungen hätte gelangen dürfen, indem er die Berechtigung der Zusammenfassung der verschiedenen als Schichten mit *Pecten scissus* bezeichneten Ablagerungen anzweifelt. Auf diese Weise kann einer Discussion, welche sich auf den Gesammtcharakter der betreffenden Fauna stützte, allerdings die Basis entzogen werden.

Da nämlich diese Schichten, wie schon gesagt, eine wechselnde Position einnehmen und bald mehr an der Basis der podolischen Miocänabsätze auftreten (Baranower Schichten), bald mehr in den höchsten Theilen derselben (Kaiserwalder Schichten), so lassen sich durch Vergleichung der für die einzelnen Localitäten gegebenen Petrefactenlisten Verschiedenheiten zwischen den tieferen und den höheren Lagen herausbringen. Die Conchylienfauna der Schichten mit *Pecten scissus* weist in ihrer Gesammtheit nach Hilber's Angaben 34 Arten auf, von welchen nur 6 den tieferen und höheren Lagen gemeinsam sind. Hörnes schreibt (l. c. pag. 12): „Vergleicht man nun hiermit die Worte v. Hauer's über die allgemeinen Folgerungen, zu welchen die Herren Hilber und Tietze durch ihre Arbeiten im galizischen Tieflande gelangt seien, so wird man unwillkürlich zu dem Ausrufe genöthigt: Parturiunt montes, nascetur ridiculus mus. Also auf Grund des gemeinsamen Vorkommens von 6, sage 6 Arten in den Baranower und Kaiserwalder Schichten soll die Unterscheidung der ersten und zweiten Mediterranstufe ebenso über Bord geworfen werden wie auf Grund der „Klarstellung der Tektonik der Südalpen“ die „geniale Hypothese“ von der einseitigen Aufstauung des Alpengebirges??“

Hörnes hat mit dieser geschickten Beweisführung den Vertheidigern der zeitlichen Trennung beider Stufen sicherlich einen grösseren Dienst geleistet als Th. Fuchs, der in seinem Referate über die paläontologische Arbeit Hilber's [2]) es heftig tadelt, dass Hilber die Speciestrennung auf Grund minutiöser Merkmale gar zu weit getrieben habe: „So finden wir einen *Pecten Wulkae* und *Wulkaeformis*, einen *Pecten Lilli, Lilliformis* und cf. *Lilli*, einen *Pecten scissus, scissoides, subscissus, quadriscissus* und eine Zwischenform zwischen *Pecten quadriscissus* und *Wulkae*.“ Stellt man sich bezüglich der Methode der

---

[1]) Miocäne Meeresablagerungen d. Steiermark l. c. pag. 10.
[2]) Neues Jahrbuch 1883, II. Bd., 1. Heft, pag. 116.

Speciestrennung auf den Standpunkt von FUCHS, dann wird freilich das Verhältniss der Arten zu einander für die einzelnen Localitäten der Schichten mit *Pecten scissus* wieder ein etwas anderes und bezüglich der dabei hervortretenden Unterschiede viel verwischteres.

Ob deshalb die von HÖRNES unternommene Beweisführung für etwas anderes gehalten werden wird als für einen Erfolg rein dialektischer Gewandtheit, und ob sie bei den Forschern, die sich mit galizischer Geologie zu beschäftigen haben, überall einen tiefergehenden Eindruck hervorrufen wird, muss die Zukunft lehren. Ich will aber nicht unerwähnt lassen, dass ganz neuerdings auch UHLIG in seinen Beiträgen zur Geologie der westgalizischen Karpathen[1]) der Ansicht, dass der Salzthon von Wieliczka dem Badener Tegel am nächsten stehe, völlig beipflichtet, womit indirect jedenfalls auch gesagt wird, dass die der zweiten Mediterranstufe zugewiesenen podolischen Miocänbildungen mit der dem Schlier parallelisirten subkarpathischen Salzformation gleichaltrig oder doch sehr altersverwandt seien.

Der Umstand, dass in Westgalizien stellenweise die Salzformation fehlt und dafür am Karpathenrande, wie die jüngsten Untersuchungen von PAUL, UHLIG und mir selbst gelehrt haben, Leithakalke vorkommen, wie wir sie sonst auch in den podolischen Miocänbildungen kennen, spricht jedenfalls nicht gegen die obige Annahme, und die Thatsache, dass in derselben Gegend an einigen Stellen, wie namentlich bei Gródna dolna unmittelbar anstossend an das ältere Gebirge ein Tegel beobachtet wird, den sowohl in früherer Zeit Herr PAUL als gegenwärtig UHLIG für sicheren Badener Tegel erklärt haben, und dass dieser Tegel, wie UHLIG sagt, als eine „die Salzformation von Wieliczka räumlich vertretende“ Bildung betrachtet werden muss (worauf ich schon in meiner Arbeit über Lemberg hinwies), steht, wie UHLIG ferner sagt, mit der älteren Ansicht von REUSS über das Alter der Salzformation „in vollster und bester Uebereinstimmung.“

Durch eingeschaltete flyschartige Lagen schliesst sich der Badener Tegel von Gródna dolna in gewissem Sinne dem älteren, dort aus Flysch bestehenden Grundgebirge an, ganz ähnlich wie das bei der subkarpathischen Salzformation so vielfach der Fall ist, und dadurch zeigt dieser Tegel nicht minder eine gewisse Analogie mit verschiedenen, von den Autoren als Schlier angesprochenen Ablagerungen, die sich ja ebenfalls durch Verknüpfung mit flyschartigen Lagen bemerkbar machen.

Aus diesen hier nur kurz angedeuteten Thatsachen mag

---

[1]) Jahrbuch der geol. Reichsanstalt 1883, pag. 500.

doch wohl hervorgehen, dass die Verhältnisse in Galizien nicht so ungeeignet waren als Ausgangspunkt einer kritischen Betrachtung der Mediterranfrage gewählt zu werden, selbst wenn man von den faunistischen Aehnlichkeiten oder den künstlich aufgebauschten Verschiedenheiten der Baranower und Kaiserwalder Schichten bei dieser Discussion ganz absehen wollte.

Es sei mir aber gestattet, über die von Hörnes angezweifelte Berechtigung der Gleichstellung dieser letzterwähnten Schichten noch ein Wort hinzuzufügen.

Wenn es Hörnes nämlich gewagt findet, jene Gleichstellung auf das Vorkommen von, wie er sagt, nur 6 Arten hin vorzunehmen, dann dürfte er selbst für so manche von ihm und Anderen vorgeschlagene Parallelisirungen nachträgliche Bedenken hegen. Die von ihm im Widerspruch mit Stur vorgenommene Zutheilung der Sande von Hassreith (siehe oben) zu den Grunder Schichten und deren Gleichstellung mit dem Tegel von St. Florian erfolgte beispielsweise auf Grund des Vorkommens von gar nur zwei Arten. Auch als die anfänglich für Badener Tegel gehaltenen Ablagerungen von Malta so plötzlich den veränderten Bedürfnissen der Wissenschaft entsprechend zum Schlier gebracht wurden, genügten zwei Arten, um diese Meinungsänderung zu begründen.

Desgleichen wurden neuerdings die sogenannten *Oncophora*-Sande Mährens von Rzehak[1]) auch nur auf das Vorkommen von 5 — 6 marinen Conchylien hin zu den Grunder Schichten gestellt, obwohl diese Conchylien „nicht einmal durchwegs zu den bezeichnenderen der Grunder Schichten gehören."

Die Beschreibung jener *Oncophora*-Sande hat nämlich auch Herrn Rzehak Gelegenheit gegeben, sich über die Nothwendigkeit einer Trennung der beiden Mediterranstufen zu äussern.[2])

Die betreffenden Sande, welche stellenweise direct auf dem Rothliegenden ruhen, enthalten nicht selten Knollen von Thon eingeschlossen und werden an einigen Punkten wieder von Thon überlagert. Die betreffenden thonigen Einschlüsse sowohl, als der obere Thon enthalten Foraminiferen, die Oncophorensande selbst enthalten ausser den oben schon erwähnten marinen Conchylien, welche für den Horizont von Grund sprechen sollen, noch Vertreter der Gattungen *Unio*, *Anodonta*, *Congeria*, *Melanopsis*, *Paludina*, *Helix* u. s. w., womit genügend

---

[1]) Vergl. das Referat Bittner's, Verhandl. d. geol. Reichsanstalt 1883, pag. 281.

[2]) Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt 1882, pag. 114 und Beiträge zur Kenntniss der Tertiärformation im ausseralpinen Wiener Becken. Sonderabdruck aus dem 21. Bd. der Verhandl. des naturforsch. Vereins in Brünn 1883.

angedeutet wird, dass die betreffenden Ablagerungen sich nicht im Bereich des offenen Meeres gebildet haben. Die Foraminiferen der thonigen Einschlüsse erinnerten den Verfasser an die erste Mediterranstufe. „Den oberhalb des Sandes liegenden Tegel muss man nach seiner Foraminiferenfauna in die zweite Mediterranstufe stellen; für die Einschlüsse im Sande bleibt dann nur die ältere Mediterranstufe übrig.“

Dieser letztere Schluss scheint zunächst kein ganz zwingender zu sein, denn es ist nicht nothwendig, dass, wenn eine Schicht einer bestimmten Formationsabtheilung angehört, die zunächst darunter liegenden Schichten deshalb schon einer älteren Formationsabtheilung zugewiesen werden müssen. Wenn z. B. an irgend einer Stelle, wie das ja vorkommt, Leithakalk der zweiten Mediterranstufe über Badener Tegel liegt, so pflegt man deshalb noch nicht den Badener Tegel in die erste Mediterranstufe zu stellen. Was nun aber jene Foraminiferen anlangt, auf deren Vorhandensein Rzehak so viel Gewicht zu legen scheint, so möchte ich hier nochmals daran erinnern, dass der beste Kenner unserer tertiären Foraminiferen, Herr Felix Karrer, wesentliche Unterschiede zwischen den Foraminiferenfaunen der ersten und zweiten Mediterranstufe nicht anzugeben vermag.[1]) Das kann man aber, nebenbei gesagt, auch den neuerlichen Ausführungen Niedzwiedzki's entgegenhalten, der in seiner vor Kurzem erschienenen Arbeit über die Salzformation von Bochnia und Wieliczka ebenfalls auf Grund von Foraminiferenfunden gewisse Thone bei Bochnia der ersten Mediterranstufe zuweist.

Rzehak hat übrigens aus seinen Beobachtungen auch noch weitergehende Schlüsse gezogen als diejenigen, welche sich auf die Existenz beider Mediterranstufen in Mähren beziehen. Er betrachtet nämlich jene thonigen Einschlüsse in den *Oncophora*-Sanden „als Ueberreste einer nunmehr zerstörten Ablagerung der ersten Mediterranstufe.“ Auf Grund dieser Betrachtung erscheinen ihm nun die beiden Mediterranstufen in Mähren „zeitlich getrennt durch eine lange Periode, welcher wesentliche Veränderungen im ausseralpinen Wiener Becken vorangegangen sind. Es wurde nämlich ein Theil des Meeresbodens (die erste Mediterranstufe) blosgelegt und das Meeresbecken viel seichter, so dass statt der früher thonigen Sedimente nunmehr gröberes, sandiges Material zur Ablagerung kam. Einzelne Stücke der an den Uferdistricten trocken gelegten älteren Sedimente konnten leicht mit eingeschwemmt werden und er-

---

[1]) Vergl. auch Karrer: Zur Foraminiferenfauna in Oesterreich; Sitzungsberichte der Akad. d. Wiss. Wien 1867, 55. Bd., erste Abth., pag. 334.

schienen dann auch wirklich, wie wir gesehen haben, als Einschlüsse im Sand."

Den bewussten Sand, meint nun Rzehak, könnte man „als eine die beiden Mediterranstufen trennende Zwischenbildung auffassen." Wir hätten sonach diesem Ideengange gemäss in Mähren nach Abschluss der Ablagerungen der ersten Mediterranstufe zuerst eine lange Periode der Zerstörung, dann aber oder vielleicht gleichzeitig damit eine Periode des Absatzes der Reste des zerstörten Materiales in einem seichteren Meere, und darauf würden erst die Ablagerungen der zweiten Mediterranstnfe gefolgt sein, welche wieder, wie Rzehak meint, einem „Vordringen des Meeres" und zwar „in Folge einer Bodenerhebung im Westen" entsprechen.

Man dürfte dann freilich die Grunder Schichten, mit denen ja die bewussten *Oncophora*-Sande zusammengebracht werden, nicht mehr in die zweite Mediterranstufe stellen, sondern müsste sie als ganz besonderen Zwischenhorizont betrachten, wie das Th. Fuchs auch neuerlich thut.

Es wird eine wichtige Aufgabe Derjenigen sein, welche sich für die Trennung der beiden Mediterranstufen in Oesterreich interessiren, die Speculationen Rzehak's über das Zurückweichen und Vordringeu des Meeres während der Mediterranzeit, sowie über die Bodenerhebungen im Westen in passenden Einklang zu bringen mit den früher erwähnten Ansichten von Suess über das Alter der Einsenkung der Alpen bei Wien, welche in der Zeit zwischen der ersten und zweiten Stufe stattgefunden haben soll oder mit den Meinungen von Hörnes über die grossen tektonischen Vorgänge in Steiermark und über die dortigen Schwankungen des Seespiegels. Es würde bei einer derartigen Untersuchung namentlich auch genau zu ermitteln sein, ob das „Uebergreifen des Meeres über die Alpen bei Wien" dem Zeitpunkt nach zusammenfällt mit dem Vordringen des Meeres in Mähren nach Ablagerung der Grunder Schichten und mit den „Bodenerhebungen im Westen", in welchem Falle allerdings die Grunder Schichten, welche seiner Zeit in dem früher discutirten Profile von Suess, die obere Mediterranstufe hauptsächlich vertraten, von dieser erst recht ganz abgetrennt werden müssten. Weil ferner der Abbruch der Alpen, so schnell er auch vor sich gegangen sein mag, doch unmöglich ein plötzliches Ereigniss des Augenblicks gewesen sein kann, so wäre auch zu erörtern, ob der Beginn dieser Störung etwa zusammenfällt mit den Vorgängen, welche nach Rzehak mit der theilweisen Zerstörung der Absätze der ersten Mediterranstufe in Mähren und dem Seichterwerden des Meeres am Beginn der Ablagerungen des Grunder Horizonts zu thun hatten.

Das sind jedenfalls schwierige Probleme, auf die hier näher einzugehen ich keinen Beruf fühle. Die Schwierigkeit ihrer Lösung wird jedenfalls noch dadurch vermehrt, dass trotz des Rückzuges und Seichterwerdens des Meeres in Mähren vor Ablagerung der Grunder Schichten diese letzteren trotzdem nach der Mittheilung Rzehak's über das ältere Randgebirge (Rothliegendes) übergreifen. Mähren hätte also binnen kurzer Zeit während des Absatzes der jüngeren Mediterranbildungen zwei Transgressionen erfahren, von denen die erste an einen Rückzug des Meeres anknüpfte! Bittner (l. c.) war wohl deshalb der Meinung, dass die Schlüsse Rzehak's „sich gar zu sehr von der sicheren Basis der Erfahrung entfernen“ und nur dazu beitragen könnten, „die ohnedies recht erhebliche Unsicherheit in den Meinungen über das gegenseitige Verhalten der einzelnen Stufen und Facies der Wiener marinen Tertiärablagerungen noch um ein Bedeutendes zu steigern.“

Was die fraglichen Einschlüsse von Thon in den von Rzehak beschriebenen Sanden anlangt, welche in den Ausführungen des genannten Autors eine so grosse Rolle spielen, so finden sich dergleichen bekanntlich in vielen sandigen Ablagerungen, ohne dass man in solchen Fällen stets genöthigt wäre, für deren Provenienz an zerstörte ältere Absätze zu denken. In den Karpathensandsteinen, sowie in den Sandsteinen der subkarpathischen Salzformation sind uns thonige Einschlüsse sehr oft bekannt geworden, und wir wären in Verlegenheit, unter den jeweilig älteren Formationen der Karpathen Absätze ausfindig zu machen, welche in ihrer Beschaffenheit den bewussten Einschlüssen entsprechen würden. Diese letzteren sind im Wesentlichen mit den sandigen Massen ihrer Umhüllung vollkommen gleichzeitige Bildungen, wie ich das in meiner Beschreibung der caspischen Küste Persiens gezeigt habe [1]), wo man noch heute Gelegenheit hat, den betreffenden Vorgang zu beobachten.

Wären jene Einschlüsse in den *Oncophora*-Sanden in der That Brocken eines älteren Gebildes, so hätte überdies die Erklärung des Vorganges bei ihrer Ablagerung noch mit einigen Schwierigkeiten zu kämpfen. Wenn nämlich die Zerstörung eines Theiles der älteren Mediterranbildungen vor sich gegangen sein soll beim Seichterwerden des Meeres in Mähren, so darf man sich vergegenwärtigen, dass gerade ein seichterwerdendes, eintrocknendes Gewässer, sei es See oder Fluss, sehr wenig zur Zerstörung seiner Ufer oder seines festen Untergrundes disponirt ist, sodass also der betreffende Vorgang bei der Zerstörung in gewisser Beziehung noch unerklärt bleiben

---

[1]) Jahrbuch der geol. Reichsanstalt 1881, pag. 123.

würde. Viel leichter würde man sich die Zerstörung älterer Schichten bei einem seine Ufer überschreitenden, also transgredirenden Meere vorstellen können, also in unserem Falle bei der Transgression der Grunder Schichten über das ältere Randgebirge. Da sollten aber ausser jenen thonigen Einschlüssen wohl auch Gesteinsbrocken des Rothliegenden in den bewussten Sanden gefunden werden, was, wie es scheint, nicht der Fall ist.

Damit verlassen wir die Besprechung der Rzehak'schen Angaben und Ansichten, denen wir aber schon deshalb einige Seiten widmen mussten, weil sich Th. Fuchs auf dieselben ganz besonders berufen hat.[1])

Wir gehen über zu der Betrachtung einer ganz anderen Seite der uns beschäftigenden Frage, zur Betrachtung nämlich eines so zu sagen paläogeographischen Gesichtspunktes, dessen Erörterung schon deshalb nicht unterlassen werden darf, weil sie nahezu die Unmöglichkeit der bisherigen Annahme zweier zeitlich verschiedener Mediterranstufen zu illustriren geeignet ist.

Th. Fuchs selbst hat die Bedeutung dieses Gesichtspunktes gefühlt, und er war der erste, der sich darüber äusserte.[2]) Er schreibt: „Wenn man die jetzigen orographischen Verhältnisse als Grundlage annimmt, so begreift man schlechterdings nicht, durch welche Canäle das ungarische tertiäre Binnenmeer mit dem grossen Ocean in Verbindung gestanden haben mag. Von allen Seiten durch continuirliche, mächtige Gebirgssysteme eingeschlossen, scheint sich überhaupt nur durch Vermittelung des Wiener Beckens ein Zusammenhang mit dem Weltmeere zu ergeben, indem man von hier aus einerseits durch Schlesien und Galizien in das Depressionsgebiet des schwarzen Meeres, andererseits durch Oberösterreich, Süddeutschland und die Schweiz in das Gebiet der provençalischen Mediterranablagerungen gelangt.“ Diese Verbindungswege seien jedoch theilweise nur scheinbare und verlören bei näherer Betrachtung ihren Werth.

Ich kann Fuchs nur zustimmen, wenn er der Ansicht ist, das Gebiet der galizischen Mediterranbildungen sei selbst ein isolirtes und stehe in keinem directen Zusammenhange mit der Gegend des Mittelmeeres. In meiner Darstellung der geognostischen Verhältnisse der Gegend von Lemberg[3]) habe ich diese Isolirtheit des galizisch-rumänischen Beckens ausführlich zu beweisen getrachtet, indem ich darzuthun versuchte, dass dieses Becken wohl nach Osten und nach der Seite des schwarzen

[1]) Siehe dessen Referat im N. Jahrbuch 1883, 2. Bd., pag. 381.
[2]) Diese Zeitschrift 1877, pag. 695.
[3]) Jahrbuch d. geol. Reichsanstalt 1882, pag. 85—89.

Meeres zu geschlossen war und nur im Westen durch einen schmalen Canal mit dem Miocänmeere der Gegend von Wien zusammenhing. Es bliebe also nur die Eventualität übrig, die Strasse über Oberösterreich und Süddeutschland für den ehemaligen Verbindungsweg der österreichisch-ungarischen Miocängewässer mit der offenen See anzusehen.

Hier aber stossen wir sofort auf eine grosse Schwierigkeit, sobald wir an die zeitliche Verschiedenheit der beiden Mediterranstufen glauben, weil in Oberösterreich ausschliesslich Ablagerungen der sogenannten ersten Mediterranstufe vorkommen, von der Fauna der zweiten Mediterranstufe jedoch, sowie von jener der sarmatischen und Congerienschichten, wie Fuchs sagt, „nicht die Spur vorhanden ist und diese Faunen demnach nach dem jetzigen Stande unserer Kenntniss unmöglich von dort eingewandert sein können."

Es ist sehr zutreffend, wenn Fuchs ferner sagt, dass man unter solchen Umständen eigentlich Binnenbildungen nach dem Abschluss der älteren Mediterranzeit hätte erwarten sollen, während man doch im Gegentheil in dem betreffenden Gebiete die Ablagerungen eines Meeres finde, „welches, was Mannichfaltigkeit und den Reichthum seiner Erzeugnisse anbelangt, ohne auch nur annäherndes Beispiel dasteht."

Sobald wir die fraglichen Ablagerungen der ersten und zweiten Mediterranstufe als im Wesentlichen gleichaltrige Bildungen auffassen, was uns nach dem Vorangegangenen und namentlich im Hinblick auf die gegenseitige räumliche Vertretung der betreffenden Schichtcomplexe vielleicht nicht mehr schwer fallen dürfte, dann verschwindet die geschilderte Schwierigkeit unmittelbar, und wir haben nicht mehr nöthig, die vollständige Isolirung des österreichisch-ungarischen Neogen-Beckens als „eine der räthselhaftesten Thatsachen" zu verzeichnen. Da sehr bezweifelt werden muss, ob es je gelingen wird, die Lösung dieses Räthsels in anderer Weise zu ermöglichen, so scheint es wohl gethan, sich einer ebenso einfachen als naturgemässen Erklärung, welche so bequem zur Hand liegt, nicht ohne Weiteres zu verschliessen.

Für den Zeitabschnitt, innerhalb welches sich später die Hauptmasse unserer sarmatischen und Congerienschichten abgesetzt hat, werden wir allerdings jene Verbindung durch Oberösterreich bereits als trocken gelegt voraussetzen dürfen, wir können da aber auch ohne besondere Schwierigkeiten auf diese Verbindung verzichten. Insofern nämlich die fraglichen Schichten den Charakter von Binnenbildungen mehr oder weniger besitzen, brauchen wir nicht mehr so eifrig nach den Communicationen ihrer Absatzgebiete mit dem offenen Meere zu suchen. Es bliebe da höchstens die Frage zu erörtern, ob

die organischen Einschlüsse dieser Bildungen mit Nothwendigkeit auf eine exotische, durch unbekannte Communicationen vermittelte Provenienz hinweisen.

Für die sarmatischen Bildungen erscheint diese Frage bereits erledigt, seit vor Kurzem A. Bittner in einem sehr bemerkenswerthen Aufsatz über den Charakter der sarmatischen Fauna des Wiener Beckens [1]) gezeigt hat, dass die sarmatische Fauna „nichts ist als ein Rest der miocänen Mediterranfauna“, und dass sich damit die früheren Hypothesen über die Herkunft derselben als unnöthig erweisen. Den von Bittner erwähnten Thatsachen könnte man noch hinzufügen, dass auch in Verbindung mit den Mediterranablagerungen Galiziens Zwischenlagen vorkommen, deren sarmatischer Habitus unverkennbar ist, wie V. Hilber [2]) hervorgehoben hat.

Was aber die Fauna der Congerienschichten anbetrifft, so wäre wohl nicht schwer zu ermitteln, dass dieselbe in den den vorhergehenden Ablagerungen entsprechenden Zeitabschnitten innerhalb des österreichisch-ungarischen Beckens nicht so gänzlich ohne Vorläufer ist. Jedenfalls zeigen sich Absätze dieses Typus schon lange vor der Zeit, ehe derselbe zu allgemeinerer Entwickelung gelangte. In gewissem Sinne brauchen wir hier nur an die gemischte Fauna der von Rzehak den Grunder Schichten gleichgestellten *Oncophora*-Sande Mährens zu erinnern mit ihren Congerien, Paludinen und Melanopsiden.

Die Congerienschichten von Fohnsdorf in Steiermark hatte Stur [3]) zwar anfänglich für jungneogen gehalten. Nach späteren Beobachtungen wurde denselben aber ein viel höheres Alter zuerkannt [4]), und R. Hörnes [5]) versetzte sie in die aquitanische Stufe, in welcher letzteren es an Vorläufern der Congerienfauna auch nicht zu fehlen scheint. Nach den Untersuchungen von Boeckh über die geologischen und die Wasserverhältnisse der Stadt Fünfkirchen [6]) kennt man bei Budafa unweit Fünfkirchen Schichten mit Congerien direct im Liegenden mariner Mediterranablagerungen. Merkwürdiger Weise treten aber bei Fünfkirchen (l. c. pag. 248) auch umgekehrt Nulliporenkalke, welche an Mediterranablagerungen erinnern, über anscheinend echten Congerienschichten mit *Congeria triangularis* und *Melanopsis Martiniana* auf. Bei Brunnengrabungen in Wien konnte Fuchs (1875) eine Grenzbildung zwischen sar-

[1]) Jahrbuch d. geol. Reichsanstalt 1883, 1. Heft.
[2]) Verhandl. d. geol. Reichsanstalt 1881, pag. 127.
[3]) Jahrbuch d. geol. Reichsanstalt 1864, pag. 237.
[4]) Ibidem 1867, pag. 88 und Geologie der Steiermark pag. 579; vergl. auch F. v. Hauer's Geologie, 2. Auflage, pag. 660.
[5]) Jahrbuch d. geol. Reichsanstalt 1876, pag. 238.
[6]) Jahrbuch der ungarischen geolog. Anstalt, Pesth 1876, deutsche Uebersetzung, pag. 215.

matischen und Congerienschichten nachweisen, in welcher die Fossilien beider Ablagerungen gemischt vorkommen. Wie Hilber[1]) unter Zustimmung von R. Hörnes mittheilt, liegt bei Wiesen im Oedenburger Comitate eine Fauna von gemischt pontisch-sarmatischem Habitus mit Congerien und Melanopsiden deutlich zwischen sarmatischen Schichten, und endlich haben auch die Untersuchungen in Bosnien gelehrt, dass daselbst gewisse Ablagerungen, die ihrerseits den in isolirten Becken vorkommenden Melanopsiden-Mergeln Dalmatiens sehr verwandt erscheinen, unter dem Niveau des Leithakalk auftreten.

Stur hatte auf Grund der in jenen Schichten gefundenen Flora dieselben für Sotzka-Schichten, also für älter als mediterran erklärt; Neumayr aber hatte auf Grund der betreffenden, sehr an die Congerienschichten erinnernden Fauna und im Hinblick auf gewisse Gesteinsähnlichkeiten, die an die sarmatischen weissen Mergel Slavoniens erinnerten, dieselben Ablagerungen ursprünglich für sarmatisch gehalten. Ich selbst hingegen[2]) war auf Grund der allerdings nicht überall maassgebend entwickelten Lagerungsverhältnisse und auf gewisse Analogie-Schlüsse gestützt, zu einer Ansicht gelangt, die sich derjenigen Stur's näherte, aber nicht berücksichtigt wurde.

Neumayr hat jedoch in der That sehr bald seine erste Ansicht zurückgezogen, nachdem durch eine eigens zum Zweck der Aufhellung der Lagerungverhältnisse bei Derwent unternommene Excursion von R. Hörnes die schon früher von Paul gemachte Beobachtung bestätigt wurde, dass die fraglichen Schichten unter dem Leithakalk liegen. Die „grosse Aehnlichkeit einiger Congerien mit solchen der pontischen Stufe“ [3]) hatte zu der ersten irrthümlichen, überdies inconsequenten Bestimmung verleitet. „Die paläontologische Methode gab kein sicheres Ergebniss“ (l. c. pag. 303), wie Neumayr selbst hervorhob.

Im Hinblick auf derartige Thatsachen scheint es denn doch nicht, als ob die Trennung der einzelnen Stufen des österreichischen Beckens von einander eine so scharfe sei, wie Fuchs[4]) es hinstellte, wenn man auch (ich sage das um Missverständnisse zu verhüten) an der allgemeinen Eintheilung unseres Neogens in mediterrane, sarmatische und Congerienschichten noch weiterhin wird festhalten dürfen. Vor Allem aber scheint es, als ob man nicht nöthig hätte, für die Herkunft der jüngeren Faunen ganz räthselhafte Verbindungswege zu suchen

---

[1]) Verhandl. d. geol. Reichsanstalt 1883, pag. 30.

[2]) Grundlinien der Geologie von Bosnien-Hercegovina. Wien 1880 bei Hölder, pag. 150.

[3]) Tertiäre Binnenmollusken aus Bosnien und der Hercegovina, in der Geologie von Bosnien pag. 305.

[4]) Diese Zeitschrift 1877, pag. 696.

und etwa zu sagen, weil diese Verbindungswege für die sarmatischen und Congerienschichten ohnehin schwer zu finden seien, so müsse man sich auch darüber trösten, dass man für die von der angeblichen zweiten Mediterranstufe eingenommenen Gebiete keinen Verbindungsweg mit dem offenen Meere anzugeben im Stande sei.

Wenn daher Fuchs meint, dass die Veränderungen der Fauna im österreichisch-ungarischen Neogenbecken zum Theil von „Factoren bedingt wurden, welche sich bis jetzt der wissenschaftlichen Erkenntniss vollständig entziehen", so möchte ich dagegen glauben, dass bei einigermaassen veränderter Methode der Forschung sich manches diesbezügliche Räthsel lösen und wir nicht nöthig haben würden, bei jedem Scenenwechsel einen deus ex machina zu Hilfe zu rufen.

Ueberblicken wir nun noch einmal die vorstehenden Ausführungen. Wir sehen, dass ein zwingender Beweis für die Existenz zweier zeitlich getrennter Stufen der Mediterranbildungen Oesterreichs bisher noch nicht geführt wurde, dass heute die betreffende Eintheilung mehr einer allmählich zur Gewohnheit gewordenen Vorstellung als einer durch die thatsächlichen Verhältnisse bedingten Nothwendigkeit entspricht. Wir sehen ferner, dass die Fauna der sogenannten älteren Stufe mehr Analogien mit der pliocänen und lebenden Fauna aufweist, als dies bei der Fauna der angeblich jüngeren Stufe der Fall ist. Aus den Lagerungsverhältnissen konnte die constante Aufeinanderfolge beider Stufen nicht mit Sicherheit ermittelt werden. Der erste in dieser Richtung unternommene Versuch war nicht ausschlaggebend und ist von den Vertheidigern der betreffenden Lehre selbst erschüttert worden. Die Auflagerung der sogenannten Grunder Schichten auf Absätzen, die zur älteren Mediterranstufe gerechnet werden, hat mehr und mehr ihre Bedeutung für die vorliegende Frage eingebüsst, seit diese Schichten nicht mehr von allen Autoren als echte Vertreter der oberen Stufe anerkannt, sondern als Zwischenbildungen zwischen den beiden Stufen aufgefasst werden. In der Regel liegen die beiden Stufen räumlich getrennt. Wird aber eine Aufeinanderfolge von Gebilden constatirt, welche ihren Eigenschaften zufolge sowohl der älteren als der jüngeren Stufe entsprechen, so zeigt sich relativ häufig der Fall, dass die Gebilde mit den Eigenschaften der älteren Stufe über den Schichten von angeblich jüngerem Habitus liegen. Die Leitfossilien, welche man als bezeichnend für die beiden Stufen angesprochen hatte, verlieren mehr und mehr ihre Wichtigkeit, weil sie sich jeweilig auch in den Ablagerungen der anderen Stufe finden. Vor Allem aber ist, wie längst anerkannt, die Säugethierfauna beider Stufen die gleiche trotz der sicher

grösseren Kurzlebigkeit der Säugethierfaunen im Vergleich zu Molluskenfaunen. Der Versuch, die österreichische Eintheilung durch Parallelen mit gewissen Reihenfolgen ähnlicher Schichtcomplexe ausserhalb Oesterreichs besser zu begründen, ist nicht in überzeugender Weise gelungen. Die neuerdings vorgenommene noch weiter gehende Zerspaltung der Mediterranstufen in vier Zonen hat zu dem eigenthümlichen Ergebniss geführt, dass im Allgemeinen, ähnlich wie schon die beiden Mediterranstufen selbst, so auch die vier Zonen in ihrer Verbreitung sich gegenseitig ausschliessen, was der Anwendung der Faciestheorie für diese Zonen den Weg zu ebnen scheint. Endlich widersprechen die paläogeographischen Verhältnisse, wie sie in der Configuration der älteren Umrandung des österreichischen Bekkens begründet sind, der Annahme zweier Mediterranstufen im Hinblick auf die Verbreitungserscheinungen dieser Stufen auf das Vollständigste.

Was sich aber vor Allem ergiebt, das ist der Einblick in die zum Theil recht bedeutenden Widersprüche, in welche die Vertreter jener Annahme sich untereinander oder sogar individuell mit sich selbst verwickelt haben, das ist das Gefühl unbehaglicher Unsicherheit für den bona fide an unsere ziemlich umfangreiche Tertiärliteratur herantretenden Leser, der mit dem besten Willen sich in dem Chaos der schwankenden Meinungen nicht zurecht finden kann.

Ich habe dabei noch ganz ausser Acht gelassen, dass die Begrenzung der Mediterranschichten nach unten gegen die aquitanische Stufe zu keineswegs so sicher festgestellt ist, wie ich das in der vorliegenden Darstellung festgehalten habe, um die Behandlung des Gegenstandes nicht noch verwickelter zu machen, denn über die Absätze, welche man dieser aquitanischen Stufe zurechnen soll, gingen im Einzelnen die Ansichten bisher vielfach auseinander. Das Verhältniss beispielsweise der Schioschichten und der Schichten von Sotzka und Eibiswald untereinander und zu den Mediteranbildungen ist nicht überall, nicht einmal von denselben Autoren gleichartig aufgefasst worden. Solche Meinungsdifferenzen begründen sicher zwar keinen Vorwurf für die Betheiligten, aber sie sollten zur Duldsamkeit veranlassen gegenüber unabhängigen Urtheilen.

Ob es deshalb eine „Blosstellung“ war, einige Zweifel an der Zulässigkeit einer Trennung der beiden Mediterranstufen auszusprechen, inwieweit es ein „Rückschritt“ war, eine erneute Discussion dieses Gegenstandes anzuregen und dabei vorläufig die ältere Ansicht von Suess wieder aufzunehmen, das mögen unsere Fachgenossen beurtheilen.

Wenn nun, wie es scheint, die Unterschiede zwischen den beiden Mediterranstufen, soweit sie überhaupt bestehen, im

Wesentlichen Faciesunterschiede sein mögen, so werden wir vielleicht auch die älteren Anschauungen von TH. FUCHS[1]) wieder berücksichtigen dürfen, denen zufolge die gänzlich verschiedene Beschaffenheit der Küstengebiete, welche das inneralpine und das ausseralpine Wiener Becken umsäumen, einen bestimmenden Einfluss auf die theilweise abweichende Zusammensetzung der betreffenden Faunen ausgeübt hat.

Etwas zu rasch sind möglicherweise die hier angedeuteten älteren Anschauungen bei Seite gelegt worden, es ist deshalb nicht überflüssig zu wünschen, dass sie theilweise wenigstens wieder zum Ausgangspunkt kommender Untersuchungen benutzt werden möchten. Diesen Wunsch in weitere Kreise dringen zu lassen, ist der Zweck der vorliegenden Ausführungen.

Wie wenig dieselben aber geeignet oder darauf berechnet sind, die zahlreichen positiven Verdienste der Forscher zu schmälern, welche sich dem schwierigen Studium unserer Neogenbildungen gewidmet haben, das braucht kaum besonders gesagt zu werden. Die Menge der bei diesem Studium gesammelten Daten ist so gross, die Fülle des gewonnenen Materials so erstaunlich, dass wir unseren Dank für die dabei aufgewendete Mühe und Arbeit nicht vergessen dürfen, auch wenn es sich darum handelt, die Schlussfolgerungen aus jenen Daten theilweise zu widerlegen.

Wir können sogar noch weiter gehen und auch die Lehre von der Trennung der beiden Mediterranstufen als eine glückliche und erfolgreiche That bezeichnen, weil damit ein schwer zu lösendes Problem geschaffen wurde, dessen Behandlung zu stets erneuten Anläufen und dadurch zur raschen Vermehrung der positiven Beobachtungen den Anstoss geben musste. Es giebt vielleicht Irrthümer, die in gewissem Sinne fruchtbarer sind als Wahrheiten. Ist aber die Frucht geerntet, dann pflegt man das betreffende Feld ohne Rücksicht auf die übrig gebliebenen Stoppeln auf's Neue zu bestellen.

---

[1]) Jahrbuch d. geol. Reichsanstalt 1868, pag. 585.

7. Ueber den Bimsstein und Trachyttuff von Schöneberg auf dem Westerwalde.

Von Herrn F. Sandberger in Würzburg.

In meiner letzten Notiz über diesen Gegenstand (diese Zeitschrift Bd. XXXIV., pag. 806 ff.) hatte ich die Existenz von älteren Bimssteinablagerungen auf dem Westerwalde auf Grund des von Angelbis[1]) beschriebenen Vorkommens einer solchen unter Trachyttuff in einem Brunnenschachte des Dorfes Schöneberg für möglich erklärt. Zugleich machte ich aber darauf aufmerksam, dass in solchen die für die seither bekannten jüngeren Bimssteinlager dieses Gebirges so sehr charakteristischen Hauyne wohl fehlen würden. Ich habe nun Gelegenheit gehabt, mir von dem Eigenthümer jenes Brunnenschachtes Proben der durchteuften Gesteine in grösserer Quantität zu verschaffen und sowohl den Bimssteinsand als den Trachyttuff näher untersucht.

Die Stückchen des Bimssteins, von welchen die grössten etwa die Grösse von Kirschkernen erreichen und durchschnittlich 0,06 grm wiegen, zeigen nur theilweise scharfe Kanten und sind stets schon etwas zersetzt und krümelig, doch bleibt die stets sehr fein- und parallel-fadige Structur in der Regel gut erkennbar. Von eingewachsenen Mineralien ist nur Sanidin in Krystallen hier und da nachweisbar, schwarze z. Th. deutlich dendritische Flecken bestehen aus Gemengen von Mangan-Hyperoxyd und Brauneisenocker und sind offenbar auf spätere Infiltration durch Gewässer zurückzuführen. Zwischen dem Bimsstein kommen nicht selten lose, sehr dünne Blättchen von schwärzlicher Farbe und geringen Dimensionen vor, welche noch Schieferung zeigen. Sie bestehen nach der mikroskopischen Untersuchung aus theilweise verglasten (devonischen) Schiefern. In dem Glase ist wie gewöhnlich Magneteisen ausgeschieden[2]), nicht selten in solcher Meuge, dass die zerkleinerten Bröckcken vom Magnetstabe angezogen werden. Grau-

[1]) Verhandl. d. naturhist. Vereins f. d. preuss. Rheinlande u. Westfalen 1882, pag. 314.

[2]) F. Sandberger, Ueber den Basalt von Naurod. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt 1883, pag. 42 ff.

grüne Splitter vom Habitus der Sericitschiefer [1]) fehlen aber gänzlich. Der durch ein feines Haarsieb von dem Bimsstein getrennte und dann geschlämmte Staub enthält viel Magneteisen und Sanidinsplitter, sehr vereinzelt auch scharfe Augitkryställchen, dunkelbraune Glimmerblättchen, Titanitsplitter und Zirkone, aber keine Spur von Hauyn, triklinem Feldspath und Hornblende.

Dass dieser Bimsstein von einem trachytischen Ausbruche herrührt, ist unzweifelhaft, aber dass derselbe auf dem Westerwalde erfolgt ist, aus mehreren Gründen unwahrscheinlich. Dagegen und für Herkunft aus weiterer Entfernung spricht die geringe Grösse der Bröckchen, wie auch die Seltenheit reiner Sanidin-Trachyte auf dem Westerwalde, welche nur an wenigen Punkten, z. B. Arzbacher Köpfe bei Ems, Helferskirchen (am Heiligenhäuschen an der Strasse nach Niedersayn, hier von Basalt durchsetzt), am Hülsberg u. a. O. vorkommen, während Sanidin-Oligoklas-Trachyte und Andesite im Gebirge häufig sind.

Sicher ist aber, dass der Schöneberger Bimsstein auf das Genaueste mit den in den Trachyt-Tuffen des Langenbergs u. a. O. des Siebengebirges vorkommenden übereinstimmt, so dass ich für letztere denselben trachytischen Ausbruch als Quelle ansehen möchte, welcher auch den älteren Bimsstein des Westerwaldes geliefert hat.

Auf dem Bimsstein liegt nun im Schöneberger Brunnenschachte der öfter besprochene Backofenstein oder Trachyttuff. Derselbe hat eine sehr lockere, an der Luft erhärtende, röthlichgraue Grundmasse, in welcher man unter dem Mikroskop einzelne Sanidine, braune Glasfetzen und stark zersetzte Silicatreste wahrnimmt, nur einmal wurde auch ein Splitter von triklinem Feldspath im polarisirten Lichte deutlich sichtbar. Eine vor vielen Jahren ausgeführte Bestimmung ergab für diese Grundmasse 17,11 pCt. Wasser und 81,88 pCt. in Salzsäure Unlösliches, von welchem der grösste Theil aus Kieselsäure bestand, in der Lösung fand sich nur Eisenoxyd, Kalk, Magnesia und Spuren von Kali und Natron. [2]) Darin liegen nun scharf ausgebildete Sanidine, hier und da auch ein Glimmerblättchen oder Titanitsäulchen, grössere Bimssteinbröckchen mit eingewachsenem Sanidin, z. Th. völlig frisch, z. Th. schon durch Infiltration von Eisenoxyd rosenroth gefärbt, und bei Steigerung dieser Infiltration und stärkerer Zersetzung fast

---

[1]) Diese Zeitschrift Bd. XXXIV., pag. 147, 809.

[2]) Nur ein kleiner Theil der Grundmasse löst sich beim Kochen in Aetzkali und ist unorganische, amorphe Kieselsäure; von Kieselalgen oder Infusorien war nichts zu entdecken.

dicht und dem sogen. Ehrenbergit sehr ähnlich. Hierzu kommen noch grössere Fragmente von glimmerreichen Devonschiefern, porphyrartigen Sanidin-Oligoklas-Trachyten und Andesiten, zugleich Hornblende und Glimmer führend, wie die Gesteine der benachbarten Kuppen bei Weidenhahn, Niederahr, Wölferlingen u. a., und spärliche von Phonolith. Da ich nun genügendes Material hatte, so hielt ich es für nützlich, zu ermitteln, von welchem Basalte die in dem Tuff mitunter bis zu Wallnussgrösse anwachsenden Brocken herrühren. Sie erwiesen sich in Structur und Hornblendegehalt identisch mit den Westerwälder Hornblende-Basalten. Am meisten glichen sie dem nicht sehr hornblendereichen von Freilingen[1], doch könnten sie auch einer an Hornblende ärmeren Varietät des ganz naheliegenden Basalts von Härtlingen angehören.

Dass der Tuff nach der Eruption der Trachyte, Andesite, Phonolithe und ältesten Basalte gebildet worden ist, steht unzweifelhaft fest, er ist also weit jünger als der unter ihm liegende Bimssteinsand, welcher nur aus trachytischem Materiale ohne Beimischung anderer Felsarten besteht. Die Gewässer, welche den Tuff abgelagert haben, nahmen die Bruchstücke von allen Gesteinen mit, welche sie unterwegs fanden, manche von ihnen, z. B. die Devongesteine, sind stark, andere wieder weniger abgerollt. Wie sich der Tuff zu der Braunkohle verhält, wird sich wohl endgültig in der Grube Franziska bei Guckheim oder durch neue Aufschlüsse entscheiden.

Aus dem vorstehend Entwickelten darf man mit Sicherheit schliessen, dass es auf dem Westerwalde Bimssteinsand von älterem (tertiärem) Datum, als den über Tag so weit verbreiteten pleistocänen und zweifellos aus dem Laacher See-Gebiete herrührenden giebt, und dass sich beide durch das Fehlen oder Vorhandensein der für die Sanidinite des letzteren charakteristischen Mineral - Association Hauyn - Hornblende-Semelin gut unterscheiden lassen. Ob es aber jemals einen Bimsstein-Ausbruch im Westerwalde selbst gegeben hat, bleibt mindestens unentschieden und ist mir einstweilen unwahrscheinlich.

Es liegt mir z. Z. noch fern, auf andere Punkte der Geologie des Westerwaldes einzugehen, z. B. das Altersverhältniss der Basalte unter sich und zu Trachyten und Andesiten, obwohl es mir auch hierfür an Material nicht fehlt.

---

[1]) Sommerlad. Jahrb. f. Min. 1882, II. Beilage-Band, pag. 167.

8. Ueber einige Saurier des oberschlesischen Muschelkalkes.

Von Herrn Georg Gürich in Breslau.

Hierzu Tafel II.

Von der Reichhaltigkeit der Reptilienfauna des oberschlesischen Muschelkalkes geben die zahlreichen Abbildungen H. v. Meyer's [1]) nur annähernd eine ausreichende Vorstellung, wohl aber lassen sie eine auffällige Eigenthümlichkeit derselben erkennen; es ist dies das häufige Auftreten kleiner, selbst winziger Formen neben den zum Theil beträchtliche Grösse erreichenden Sauriern, die im Muschelkalk des übrigen Deutschland und Frankreichs bei Weitem überwiegen. Trotz ihrer grossen Häufigkeit ist der paläontologische Werth dieser Reste ein geringer, denn nur zerstreut im Gestein sind sie bisher gefunden worden und gestatten nur selten einen Schluss auf die Thiere, von denen sie herstammen. Unstreitig ist schon vieles Interessante verloren gegangen und wird noch verloren gehen, so lange die Indolenz der Arbeiter in den zahlreichen Brüchen Oberschlesiens so gross und das Interesse der meisten Beamten so gering bleibt.

Im vorigen Jahre nun ist das erste Mal ein Theil eines in ungestörter Lage erhaltenen Skelettes aufgefunden worden und zwar durch Herrn Maschinenmeister Hlubek in den zum Bau der Maxgrube aus dem Bruch bei Michalkowitz angefahrenen Bausteinen. Durch Vermittelung des Herrn Kosmann gelangte es in den Besitz des Breslauer mineralogischen Museums, dessen Leiter, Herr Geh. Rath F. Rœmer, die daselbst vorhandenen Saurierreste dem Verfasser zur Untersuchung überliess, wofür an dieser Stelle der ergebenste Dank desselben ausgesprochen sein möge.

I. Nothosauria.

1. *Dactylosaurus gracilis* nov. gen., nov. sp.
Taf. II., Fig. 1 und 2.

Das Fragment (die Abbildung eines Guttaperchaabdruckes) umfasst den hinteren Theil des Schädels, Hals, Brustgürtel

[1]) H. v. Meyer: Zur Fauna der Vorwelt, II., Die Saurier des Muschelkalkes. Frankfurt a. M. 1847–1855, t. 52–55, 57 u. 66.

und eine Vorderextremität. Die Knochensubstanz ist indess nur theilweise vorhanden, vom grösseren Theile liegt nur der Abdruck in dem festen Gestein des Muschelkalkes vor. Das Thier lag auf dem Rücken, den rechten Arm weit ausgestreckt, den Kopf nach links gebogen, so dass der Hals fast einen Halbkreis beschreibt. Damit ist eine Drehung von Hals und Kopf verbunden; die linke Seite des Schädels ist tiefer in die Unterlage eingedrungen, daher im Abdruck deutlicher ausgeprägt; die rechte Hälfte ragte etwas hervor und ist in Folge dessen seitlich zusammengedrückt. Der Abdruck der Halswirbel stellt eine Rinne dar, an deren hinterem Ende die von den Dornfortsätzen herrührende Furche in der Mitte verläuft, nach dem Kopfe zu aber steigt dieselbe in Folge der Drehung des Halses an der rechten Wand jener Rinne empor. Durch den Verlauf dieser Linie ist die Richtung der Mediane des Schädels angedeutet, der im Guttaperchaabguss folgende Einzelheiten erkennen lässt. In der Mediane hat eine Knikkung der Knochenmasse stattgefunden; zu beiden Seiten derselben, vor dem kleinen aber ganz deutlichen Scheitelloch (Taf. II. Fig. 1 sl), befinden sich zwei nach vorn convergente, symmetrisch gestellte kleine Rillen. Die Breite des Scheitelbeins auf der linken, erhaltenen Hälfte beträgt $1\frac{1}{2}$ mm, darauf folgen seitlich zwei Schläfengruben nebeneinander, von denen die äussere (sg_2) die grössere ist. Das die letztere aussen begrenzende, schmale Jochbein tritt scharf hervor, ebenso wie die hintere Fortsetzung desselben, das am Ende nach innen gekrümmte Quadratbein. Welche Knochen sich an der Begrenzung der inneren Schläfengrube (sg_1) betheiligen, ist nur zu muthmaassen; nach der Lage zu urtheilen, werden das Parietale von innen, Squamosum und Postfrontale von hinten, aussen und vorn dieselbe umschlossen haben. Die Breite des Schädels muss in seiner hinteren Region 14 mm betragen haben. Die nach vorn ziemlich stark konvergirenden Aussenränder lassen auf eine kurze, stumpfe Schnauze schliessen.

Der Hals verjüngt sich nach dem Schädel zu; über dem Brustgürtel beträgt die Breite der Wirbelbogen 4 mm, unter dem Kopf 3 mm. Halswirbel sind wahrscheinlich 16 vorhanden gewesen, es lassen sich indess nur 15 mit Sicherheit zählen. Ihre Beschaffenheit lässt sich aus dem Abdruck der 4—6 hintersten einigermaassen deutlich erkennen. Der Dornfortsatz ist sehr niedrig; er erscheint als schwacher Kiel auf der flachen Oberseite der Bogen, die nach vorn zu abfällt, während die obere Kante des Dornfortsatzes horizontal weiter verläuft, so dass er vorn stärker hervorragt als hinten. Der Vorderrand der oberen Seite der Bogen erscheint convex, der Hinterrand concav, die Gelenkfortsätze sind kurz; vom vorderen

zum hinteren verläuft eine die obere Fläche des Bogens seitlich begrenzende, nach hinten aufsteigende, geschwungene Kante.

Halsrippen (hr_1) sind nur an den 3 letzten Wirbeln vorhanden; von der Seite erscheinen sie als langgezogene Dreiecke, deren Spitze dorsalwärts gerichtet ist und deren steilere Seite nach vorn abfällt. Die Dimensionen stimmen gut mit denen der von H. v. Meyer l. c. t. 54, f. 93 abgebildeten Halsrippen überein.

Die Länge des Halses beträgt 39 mm.

Von der übrigen Wirbelsäule treten die 4 ersten Rückenwirbel mit ihrer unteren Seite aus dem Gestein hervor (Taf. II., Fig. 2); ihr Körper ist 1½ mm dick; der Bogen, 4 mm breit, ist nur lose mit dem Körper verbunden. Von den Rippen ragen einige wenige mit ihrem proximalen Ende aus dem Gestein hervor; kurz vor dem Gelenkkopf besitzen sie eine beträchtliche, nach vorn gerichtete Anschwellung, die nach dem Ende der Rippe zu abnimmt, anfangs aber durch eine flache Furche von dem eigentlichen Rippenkörper getrennt ist. Die Länge der dritten Rippe mag 9 mm betragen haben, ihre Dicke am proximalen Ende 1 mm.

Von dem Brustgürtel sind nur die beiden Coracoidea (co) unversehrt erhalten; es sind verhältnissmässig kräftige Knochenplatten, die an ihrem schmalen, dem glenoidalen Ende 3½ mm breit sind und von dem Gelenk aus mit nur wenig divergenten Rändern nach hinten und innen verlaufen; an ihrem hinteren Ende sehr schräg abgestutzt, stossen sie mit dieser Abstutzung median an einander. Die innere Seite ist fast unmerklich concav, die äussere, längste (8 mm), ist gerade. Ihre Oberfläche zeigt eine nach hinten nur sehr allmählich, nach den beiden Seiten zu stärker abfallende Wölbung. Auf derselben sind der Längsrichtung ungefähr parallele Streifen bemerkbar, die vom vorderen Drittel aus divergent strahlig nach den beiden Enden verlaufen; dieselbe Streifung ist auf dem der Form nach allerdings abweichenden Coracoid von *Nothosaurus* erkennbar.

Der noch vorhandene Rest der Schulterblätter (sc.) lässt erkennen, dass dieselben aus einem kurzen, kräftigen Hauptkörper, der Coracoid und Schlüsselbein mit einander verband, und einem schlankeren, nach hinten gerichteten Fortsatz bestanden. Die Schlüsselbeine sind nicht erhalten, es sind nur beiderseits Eindrücke (cl.) vorhanden, die schliessen lassen, dess es schlanke, geschwungene Knochen gewesen sind. Ob ein Interclaviculare vorhanden war, lässt sich nicht beurtheilen, dagegen ist anzunehmen, dass ein Sternun nicht entwickelt war.

Der Oberarm, $10\frac{1}{2}$ mm lang, vorn 2 mm dick und rundlich, ist im ersten Drittel etwas nach hinten gekrümmt, von hier aus mehr elliptisch im Querschnitt und von geradem Verlauf.

Von den Vorderknochen ist der hintere als Ulna gedeutete gerade, etwas platt, der Radius mehr rundlich, gleichfalls ungekrümmt und nur wenig länger. Die Knochen liegen beide so aneinander, dass das distale Ende des Radius und das proximale der Ulna ein wenig über das betreffende Ende des anderen Knochen hervorragen. Der Radius verjüngt sich nach der Hand zu, seine Länge beträgt $6\frac{1}{2}$ mm. Zwischen demselben und der Hand befinden sich einige Eindrücke (cr.), die von den Handwurzelknochen herrühren; es scheinen nicht mehr wie 3 vorhanden gewesen zu sein, zwei rundliche, an die Ulna sich anschliessend, und ein mehr länglicher, radialer.

Die Knochensubstanz der Hand ist nicht mehr vorhanden, aber der Abdruck der ohne jede Störung der Lage ausgebreiteten Hand lässt in tadelloser Deutlichkeit alle Einzelheiten erkennen. Die Metacarpalia 1—4 liegen in der Längsaxe des Armes eng aneinander, durch einen schmalen Zwischenraum von den Carpalia getrennt. Metacarpalia 4 und 3 sind 3 mm, 2 ist 2 mm und 1 $1\frac{1}{2}$ mm lang; Metacarpale 5, 2 mm lang, liegt von den anderen getrennt, dem äusseren, ulnaren Wurzelknochen mit seinem proximalen Ende eng an und geht unter einem spitzen Winkel von der Axe aus.

Die Phalangen, der Zahl nach 2, 3, 3, 4, 3, sind ebenfalls schlanke Knöchelchen, die letzten spitz, sie scheinen demnach Krallen getragen zu haben. Die ersten Phalangen der 4 ersten Finger behalten die Hauptrichtung bei, die weiteren divergiren ein wenig; der fünfte Finger ist nach hinten gekrümmt und steht weiter von der Hand ab. Die Phalangen der einzelnen Finger sind durch kleine Zwischenräume von einander getrennt. Die Länge der ganzen Hand beträgt $8\frac{1}{2}$ mm, des 4. Fingers 5 mm.

Der Arm liegt so, dass das Gelenk zwischen Ober- und Vorderarm ein wenig nach hinten, das zwischen Vorderarm und Hand ein wenig nach vorn eingeknickt ist.

Dactylosaurus zeigt demnach in der allgemeinen Entwickelung des Brustgürtels, der Form der Wirbelkörper und Bogen, sowie derem losen Zusammenhange, endlich durch die bedeutende Anzahl der Halswirbel gewisse enge Beziehungon zu *Nothosaurus*. Andererseits sind indess wichtige Unterschiede hervorzuheben.

Der Schädel war bei den Nothosauriern mit Ausnahme von *Simosaurus* schlank, mit parallelen Seitenrändern in der

hinteren Region und starken, rechtwinklig nach aussen biegenden, hinteren Fortsätzen der seitlichen Begrenzung der Schläfengruben; bei *Dactylosaurus* convergiren die Ränder nach vorn und sind hinten nach innen eingebogen. Die verhältnissmässige Breite des Scheitelbeines und das Vorhandensein von zwei Paar oberen Schläfengruben trennen ihn ferner von allen Nothosauriern. Die Wirbelbogen unterscheiden sich sehr wohl durch den nur als niedriger Kiel hervorragenden Dornfortsatz, der bei *Nothosaurus* ganz beträchtliche Dimensionen erreicht.

Was nun das Coracoid anlangt, so zeigt dasselbe bei *Nothosaurus* eine mittlere tiefe Einschnürung und an den beiden Enden eine fächerartige Verbreiterung; an der einen stossen die beiderseitigen Knochen in der Mediane zusammen, die andere erstreckt sich aussen zum Schultergelenk, jedoch wird nur die hintere Hälfte dieser Aussenseite für das Gelenk verwendet, die andere ragt als ein stumpfer präglenoidaler Fortsatz nach vorn. Bei *Dactylosaurus* ist nun eine mittlere Einschnürung kaum angedeutet, der präglenoidale Fortsatz am äusseren Ende fehlt ganz, und die hintere fächerartige Verbreiterung ist sehr schräge und zwar geradlinig abgestutzt. Die strahligen Streifen gestatten indess sehr wohl eine Orientirung und lassen die Analogie in der Bildung dieses Knochen deutlich hervortreten.

Der Oberarm ist schlanker und zeigt eine geringere, dem proximalen Ende nähere Krümmung. Ob eine Oeffnung am verbreiterten distalen Ende vorhanden ist, lässt sich nicht sagen, wohl aber fehlen die starken Leisten am oberen Ende des Humerus, wie sie bei *Nothosaurus* sich vorfinden.

Man schreibt im Allgemeinen den Nothosauriern Flossenfüsse zu vom Habitus derjenigen von *Plesiosaurus,* jedoch, wie es scheint, ohne sichere Begründung. H. v. Meyer hat 3 Fragmente von Endgliedmaassen abgebildet, die untereinander sehr verschieden sind. Das eine [1]) umfasst ausser Wurzelknochen 3 Metacarpalia von schlanker Gestalt, die unmöglich Flossenfüssen angehört haben können, sondern auf eine freie Benutzung der einzelnen Zehen deuten. Die 3 Metacarpalia des zweiten Fragments [2]) sind am proximalen Ende fest ineinander gefügt und gehen radial auseinander, lassen also ebenfalls kaum auf eine der des *Plesiosaurus* ähnliche Flosse mit parallel angeordneten, lose verbundenen Bestandtheilen schliessen, wohl aber, wie H. v. Meyer angiebt [2]), auf einen Schwimmfuss, dessen einzelnen, durch Schwimmhäute verbundenen Zehen geringe

[1]) H. v. Meyer, l. c. t. 37, f. 5.
[2]) Ibidem t. 32. f. 28.
[2]) Ibidem pag. 104.

Beweglichkeit gelassen war. Das letzte Fragment[1]) ist zu klein, um einen sicheren Schluss zu gestatten, gehört auch offenbar zu keinem bekannten Nothosaurier. Da nun nicht sicher feststeht, zu welchen Genera jene Fragmente gehören, lässt sich in Bezug auf die Extremitäten eine Vergleichung zwischen *Dactylosaurus* und den Nothosauriern nicht durchführen; vielmehr dürfte es eher berechtigt sein, von der Beschaffenheit der Extremität dieses Thieres auf die der *Nothosaurus*-Hand zu schliessen.

Die noch mangelhafter bekannten anderen Gruppen der Muschelkalksaurier gleichfalls hier in Betracht zu ziehen, erübrigt sich aus dem Grunde, weil *Dactylosaurus* und *Nothosaurus* immerhin zu nahe verwandt ist, als dass etwa im Zahnbau, der bei dem vorliegenden Exemplar nicht beobachtbar ist, noch Beziehungen zu den Plakodontiern oder den Sauriern mit zweischneidigen Zähnen zu erwarten wären.

Ebenfalls in diese erweiterte Gruppe der Nothosaurier gehört *Neusticosaurus pusillus* Seeley[2]) (= *Simosaurus pusillus* Fraas). Er unterscheidet sich von dem oberschlesischen Saurier durch die schlanke Form des Schädels, nach der zu schliessen nur ein Paar Schläfengruben auf der Oberseite des Schädels gewesen sein mögen; der Hals enthält wahrscheinlich 20 Wirbel und ist mehr als doppelt so lang als der Schädel, bei *Dactylosaurus* kürzer, als die doppelte Länge des Schädels beträgt. Auch die Anzahl der Halsrippen scheint geringer zu sein; ihre Form ist schlanker, weniger von der der Rückenrippen abweichend.

Das Korakoid stimmt seiner Form nach mit dem von *Nothosaurus* überein, zeigt aber die mit *Dactylosaurus* gemeinsame Eigenthümlichkeit, dass das ganze äussere Ende zum Gelenk mit Humerus und Scapula verwendet ist, also keinen präglenoidalen Fortsatz besitzt, der bei *Nothosaurus* ziemlich kräftig ist und bei *Plesiosaurus* bis zur Mediane ausgezogen ist, wo er mit dem des anderseitigen Knochen zusammenstösst.

Die Krümmung des Oberarms ist bei *Neusticosaurus* mehr dem distalen Ende zugerückt, Ulna und Radius sind weniger gerade als bei *Dactylosaurus* und die Hand scheint nicht mehr wie 3 Zehen enthalten zu haben.

Wenn demnach diese beiden Saurier manches Aehnliche aufweisen, so genügen doch die Unterschiede, um eine generische Trennung zu rechtfertigen. Dabei möge hervorgehoben werden, dass *Dactylosaurus* aus der untersten Stufe des Muschelkalks, *Neusticosaurus* aus der Lettenkohle stammt.

[1]) H. v. Meyer, l. c. t. 66, f. 45.

[2]) Quart. Journ. 1882, pag. 350.

In dieselbe Gruppe scheinen die beiden kleinen Saurier von Viggiù und Besano zu gehören, die Cornalia [1]) als *Pachypleura* beschrieben hat, wenngleich die beigefügten Tafeln gerade in Bezug auf den vorderen Theil des Rumpfes keine genauere Beobachtung gestatten; zudem ist ihr Alter, als zum Muschelkalk gehörig, keineswegs sichergestellt.

Was schliesslich noch den Fundort des *Dactylosaurus* anlangt, so ist es dem Verfasser möglich gewesen, die Schicht festzustellen, aus welcher er stammt. In dem westlich von Michalkowitz (bei Laurahütte i. O.-Schl.) gelegenen Steinbruche werden zu unterst zwei je 1—2 m mächtige Bänke eines dichten, fast rosafarbenen Kalkes, der stellenweise durch die Hohlräume kleiner Gasteropoden porös oder durch Crinoidenstiele spáthig erscheint, gebrochen. Zwischen beiden befindet sich eine ca. $^1/_2$ m starke Bank, deren unterste Schicht, ca. 20 cm, mit dem liegenden rothen Kalk innig verwachsen ist, aus sehr dichtem, gelblichen Kalk ohne Schieferung besteht und sehr leicht nach allen Richtungen klüftig bricht. Nach oben zu folgen ähnliche Schichten, die aber immer schiefriger werden und schliesslich scharf gegen die obere rothe Bank absetzen. Während die rothen Kalke nur sehr vereinzelte, meist abgeriebene Knochen grosser Thiere enthalten, sind die Schichtflächen der unteren Schichten der gelben Bank stellenweise ganz besät mit den Resten kleiner Saurier. Theile des Schultergürtels und des Beckens, Extremitätenknochen, Wirbelkörper und Bogen sowie Rippen, Alles liegt meist wirr durcheinander, und doch sind diese zarten Knöchelchen durchweg so erhalten, dass sie keinen grösseren Transport vor ihrer Einschliessung in den Meeresschlamm durchgemacht haben können. Es muss also eine grosse Anzahl von Individuen nahezu gleichzeitig ihren Untergang gefunden haben.

Die Mehrzahl dieser kleinen Reste sowohl wie auch die zerstreut gefundenen Knochen grosser Thiere weisen unverkennbar auf die Zugehörigkeit zu den Nothosauriern hin, wenngleich vielfache Verschiedenheiten der einzelnen Knochen auch auf einen grösseren Artenreichthum der damals lebenden Saurierfauna schliessen lassen. So ist denn wohl auch anzunehmen, dass die von H. v. Meyer auf 25 geschätzte Anzahl der gesammten Muschelkalksaurier Oberschlesiens bedeutend grösser ist.

Bei dieser Annahme ist das seltene Vorkommen von Schädeltheilen sehr auffallend. Bekannt ist bisher nur der vordere Theil eines Oberkiefers von Krappitz.

---

[1]) Cornalia, Giornale dell' I. R. Instituto Lombard. Tom. VI., fasc. 31 – 32.

2. *Lamprosaurus Göpperti* H. v. M.[1])

Das im Breslauer Museum aufbewahrte Originalexemplar zeigt so auffällige Abweichungen von *Nothosaurus* und Verwandten, dass es immerhin fraglich ist, ob es überhaupt hierher gehört. Die mehr nach innen als rückwärts gekrümmten Zähne (nur der hintere Eckzahn ist vorwiegend nach hinten gekrümmt) sowie die scharf ausgeprägte Furche zwischen Augenrand und Oberkiefer, die durch einen vom vorderen Augenrand zum Nasenloch verlaufenden und in dieser Richtung sich verflachenden Kiel hervorgerufen ist, verleihen dem Schädel einen eigenthümlichen Habitus. In Bezug auf die Breite der Knochenbrücke zwischen Nasen- und Augenloch übertrifft er alle Nothosaurier.[2])

Der erste Schädel eines eigentlichen *Nothosaurus* gelangte erst vor Kurzem in das Breslauer Museum; es ist

3. *Nothosaurus latifrons* nov. sp.
Taf. II., Fig. 3 und 4.

Derselbe wurde von Herrn Gutsbesitzer Madelung in Gogolin in seinem daselbst gelegenen Bruche gefunden und gelangte durch Herrn Dr. Kunisch in das Breslauer Museum. Von den Nähten der Schädelknochen sind nur zu erkennen: die zwischen Ober- und Zwischenkiefer mitten am Aussenrande der Nasenlöcher befindliche und eine median vom Scheitelloch nach vorn verlaufende Naht, die sich am Vorderende fast spaltförmig öffnet. Von bisher bekannten *Nothosaurus*-Schädeln zeichnet sich der vorliegende durch seine geringe Grösse aus; er misst von der Schnauzenspitze bis zu der die Paukenbeine hinten begrenzenden Ebene 112 mm. Wichtiger für die specifische Abgrenzung sind folgende Unterschiede.

Die Länge der Nasenlöcher beträgt 9 mm, ihr Abstand von den Augenhöhlen 14 mm; nur bei *Nothosaurus angustifrons* ist die Länge gleich dem Abstande, bei allen anderen Arten ist sie sogar grösser. Der gegenseitige Abstand der Nasenlöcher beträgt 7 mm, der der Augenhöhlen 12 mm; bei den anderen Arten sind diese Dimensionen verhältnissmässig geringer. Die die hintere Ecke der Augenhöhle von der vorderen der Schläfengrube trennende Knochenbrücke, also der vordere, Oberkiefer mit Hinterstirnbein verbindende Flügel

---

1) Palaeontographica Bd. VII., pag. 245, t. 27, f. 1.

2) Auf der sonst guten Meyer'schen Abbildung tritt übrigens jene Furche zu wenig hervor; ferner hat es nach derselben den Anschein, als ob der letzte der vorhandenen Zähne aussen am Oberkiefer angewachsen wäre, wärend in der That daselbst die Knochenmasse weggesprengt ist, so dass die Wurzel des Zahnes sichtbar wird.

des Jochbeins ist nur 3 mm breit, bei den anderen Arten bedeutend breiter, mindestens ebenso breit als der Abstand zwischen Nasenloch und Augenhöhle. Der Oberkiefer ist kürzer als bei *Nothosaurus* gewöhnlich; er reicht nur bis in die hintere Augengegend, sonst bis unter den vorderen Theil der Schläfengrube. Die Anzahl der Zahnalveolen im Zwischenkiefer beträgt 10, von den starkgekrümmten, der Grösse nach nicht gleichen Zähnen sind nur einige und nicht einmal vollständig erhalten; der grösste, an der Basis 3 mm stark, nimmt an Dicke nur sehr allmählich ab, war also sehr schlank; Eckzähne sind nicht wahrzunehmen, Backenzähne, die ebenfalls schlank, leicht gekrümmt und gestreift wie die Schneidezähne, aber bedutend kleiner sind, waren wohl nur 30, also beträchtlich weniger als bei den anderen Arten vorhanden. Diesen Abweichungen im Einzelnen entspricht eine Verschiedenheit im Gesammthabitus. Auf die schmale Schnauze folgt wie sonst eine schwache Einschnürung in der Gegend der Nasenlöcher, dann eine kurze Anschwellung, den Alveolen starker Eckzähne entsprechend, die indess, wie erwähnt, zu fehlen scheinen. Abweichend ist nunmehr die darauf folgende, dem Umfange der grossen Augenlöcher entsprechende bedeutendere Anschwellung; bei den übrigen Arten verläuft der Rand des Schädelumrisses von dem vorderen Ende der Augenhöhle in gerader Linie nach hinten. Bei dem vorliegenden Schädel folgt auf diese Anschwellung noch eine beträchtliche Einschnürung, die durch eine plötzliche nach innen und oben gerichtete Einbiegung des Jochbeins bedingt ist.

Eine glückliche Ergänzung zu diesem Schädel bietet ein anderes, von Herrn Lehrer Winkler in Tarnowitz auf den Halden der Mariagrube bei Beuthen i. O.-Schl. gefundenes Exemplar. Knochensubstanz ist nicht mehr vorhanden, trotz dessen ist eine ziemlich vollständige Kenntniss der Dimensionen und mancher Einzelheiten möglich, die an einem geschlossenen Schädel nicht wahrnehmbar sind. Es liegt nämlich die Ausfüllung des Schädels, also der Abdruck seiner Innenflächen vor; durch die Ausfüllung der Löcher in der Schädelwand steht der Abguss des Innern mit dem den Abdruck der Schädeloberseite bietenden Gesteine in Zusammenhang. Den Haupttheil nimmt der Abdruck der Innenfläche der unteren Schädeldecke ein. Am hinteren Ende der Mediane, also auf der Oberseite des hintersten Theils des Gaumendaches befand sich ein unpaares Stück, das hier als Sphenoideum gedeutet wird; letzteres ist bisher an der Unterseite nie beobachtet worden, und würde demnach nur auf der Oberseite der Pterygoidea zu suchen sein, von denen es unten verdeckt wird. Von diesem unpaaren Knochen aus gingen 2 Paar lange, schmale

Fortsätze nach oben, vorn und innen; sie sind durch Kanäle in der Gesteinsmasse angedeutet, deren Längenerstreckung nicht messbar ist; es ist also fraglich, ob diese Knochen, von denen das hintere Paar mehr platt, das vordere rundlich war, das Scheitelbein erreichten.

Die die beiderseitigen Flügelbeine trennende Naht tritt als scharfer, hinten zickzackförmiger Grat hervor; längs derselben waren die Ränder dieser Knochen etwas in die Höhe gestülpt. Nach vorn zeigen die Pterygoidea zwei sich verschmälernde, aneinander liegende, sehr schwach aufsteigende Fortsätze, die in der Gegend der Gaumenlöcher zu endigen scheinen. Die untere Hauptmasse der Flügelbeine erstreckt sich aber nach H. v. Meyer horizontal weiter nach vorn, noch über die Gaumenlöcher hinaus. Die Gaumenbeine schlossen die Flügelbeine beiderseits von dem Einschnitt der Schläfengruben an nach vorn zu ein. Bei *Nothosaurus* zeigen dieselben nach den Abbildungen bei H. v. Meyer auf der Mitte der Aussenseite eine buckelartige Erhabenheit; dieser entsprechen bei dem vorliegenden Exemplare zwei Löcher in der Ausfüllungsmasse des Schädelraumes; es befanden sich also hier unmittelbar vor den Augenhöhlen zwei Knochensäulen, die die Gaumenbeine mit den Vorderstirnbeinen oder den hinteren, oberen Ecken der Oberkiefer verbanden. Welche Knochentheile sich an der Trennung der Nasenhöhle von der Rachenhöhle betheiligten, ist nicht zu entscheiden; nach H. v. Meyer müssen es die vorderen Enden der Flügelbeine sein. Jedenfalls war dieselbe nur kurz; das hintere Ende der äusseren Nasenlöcher liegt ungefähr über dem vorderen der Gaumenlöcher.

Auf der rechten Seite des Zwischenkiefers sind deutlich nur 4 Alveolen angedeutet, auf der linken 5; der vorderste Zahn dieser Reihe ist mehr nach vorn gerückt als der entsprechende der rechten Seite und zwar so weit, dass die der Zwischenkiefernaht im Abdruck entsprechende Leiste im Schnauzenende eine Krümmung nach rechts beschreibt.

Wenn man nun diese beiden besprochenen Schädel mit einander vergleicht, so übertrifft zwar der Beuthener Schädel den von Gogolin um 80 mm an Länge, sonst aber stimmen dieselben, soweit ein Vergleich bei dem verschiedenen Erhaltungszustand durchführbar ist, in der allgemeinen Form, den Verhältnissen der Dimensionen und besonders in den von den übrigen Arten abweichenden Merkmalen ausgezeichnet überein. Die Grössenverschiedenheit, sowie die unbedeutenden sich vorfindenden Abweichungen können sehr wohl auf eine Altersdifferenz zurückgeführt werden. Wie erwähnt, zeigen bei dem kleinen Exemplar Scheitelbein, Stirnbein, Zwischenkiefer eine mediane Naht, die sich spaltenartig erweitert, was ohne Zweifel

für das jugendliche Alter des Individuums spricht[1]), so dass demnach beide Exemplare derselben Art zuzuschreiben wären. Bei dem Beuthener Exemplar tritt noch ein anderes wesentliches Merkmal dieser Art hervor: die geringe Längenausdehnung der Gaumenlöcher, die nur $^1/_{19}$ der Gesammtlänge beträgt, bei den übrigen Arten $^1/_{14}$ (*Nothosaurus Andriani* H. v. M.) bis $^1/_{11}$ (*Nothosaurus mirabilis* Münst.).

Die in Oberschlesien häufigen Zähne *Nothosaurus*-ähnlicher Thiere[2]) genügen bei dem vorhandenen Vergleichsmaterial kaum, um ihre Zugehörigkeit zu irgend einer Species festzustellen. Ebensowenig ist dies möglich bei einem *Nothosaurus*-Unterkiefer von Naklo aus der Sammlung des Herrn Lehrer Winkler in Tarnowitz stammend. Knochensubstanz ist wenig vorhanden, von dem grössten Theil liegt nur der Abdruck vor. Das Fragment ist 140 mm lang, wovon auf die Symphyse 40 mm kommen; der Körper ist am hinteren abgebrochenen Ende 27 mm, an der schwächsten Stelle hinter der Symphyse 20 mm, und an der höchsten Stelle der letzteren 24 mm hoch. 5 grosse Zähne entsprechen der Symphyse, deren vorderster an der Basis 5 mm dick ist; weiterhin mögen 19 Zähne in ununterbrochener Reihe gesessen haben. Die unmittelbar auf die 5 ersten folgenden Zähne waren 3 mm stark. Die Dimensionen entsprechen am ehesten denen von *Nothosaurus mirabilis*, indess ist die Symphyse verhältnissmässig kürzer, der Körper etwas stärker, die hinteren Zähne grösser, so dass die Zugehörigkeit zu dieser Art unwahrscheinlich ist.

Einem Nothosaurier von ungefähr gleicher Grösse muss ein Skelettheil angehören, das der Verfasser Herrn Hertzog in Naklo verdankt. Es enthält einen stark beschädigten Wirbelbogen von ca. 70 mm Breite, dessen Dornfortsatz weggebrochen ist. Daneben befinden sich 9 Rippenfragmente von ungefähr gleicher Stärke, dicht neben und über einander, einige kleinere, die nicht ganz blosgelegt sind, werden Bauchrippen sein. Das längste Rippenfragment misst 150 mm und ist kurz vor dem, dem Wirbelbogen abgewandten proximalen Ende 24 mm hoch und 12 mm breit.

4. *Pistosaurus.*

Ob die von H. v. Meyer[3]) auf dieses Genus bezogenen und von Eck[4]) citirten Zähne in der That gerade zu diesem Genus

[1]) H. v. Meyer, l. c. pag. 8, letzte Zeile.
[2]) Ibidem t. 54, f. 33 u. 37, 98—106; t. 57, f. 37—42.
[3]) H. v. Meyer, l. c. t. 54, f. 107; t. 57, f. 43.
[4]) H. Eck: Ueber die Formationen des bunten Sandsteins und des

gehören, dürfte wohl dahingestellt bleiben müssen; allerdings ist ihre Zugehörigkeit zu einem in diese Gruppe zu stellenden Genus am wahrscheinlichsten.

II. Placodontia.

Einzelne nicht näher bestimmte Zähne sind nach ECK [1]) in Oberschlesien mehrfach gefunden, einige auch bereits bei H. v. MEYER [2]) abgebildet worden. Letztere dürften sämmtlich zu

1. *Placodus* H. v. M. (also im engeren Sinne) und zwar zu einer der bereits bekannten Arten gehören.

Zwei Zähne von Krappitz, im Besitz des Breslauer Museums, ein hinterster Gaumenzahn der linken Reihe und ein Schneidezahn, stammen gleichfalls von einem eigentlichen *Placodus*, weichen aber durch ihre geringe Grösse von den bekannten ab, so dass sie eine neue Art repräsentiren dürften. Dagegen gehört ein neuerlichst in das Breslauer Museum gelangter Schädel zu dem anderen Placodontengenus

2. *Cyamodus* H. v. M.

Derselbe ist im BÖHM'schen Steinbruch bei Tarnowitz, dem bekannten Fundort schöner Muschelkalkpetrefacten, durch Herrn Dr. MIKOLAJCZAK gefunden worden. *Cyamodus Tarnowitzensis* möge er deswegen genannt werden.

Die Erhaltung des unverletzt in die Ablagerung gelangten Schädels ist derart, dass von der von unten mit dem Gestein verwachsenen Gaumenplatte die linke Hälfte bis auf die Schnauzenspitze vollständig, die rechte Hälfte nur zum Theil erhalten und von dem Knochengerüst des Schädels selbst die rechte Hälfte mit Ausschluss der hinteren Ecke und der Schnauzenspitze in 3 Bruchstücken vorhanden ist. Von der Knochendecke des Schädels sind nur einzelne Splitter des Scheitelbeins und der Oberkiefer (die Begrenzung des vorhandenen Theils: b auf Fig. 3) erhalten. Was zunächst die allgemeine Form des Schädels anlangt, so beträgt seine Länge 110 mm, Breite 150 mm, Höhe 60 mm.

Auf der Gaumenfläche fällt ein hinteres Paar **Gaumenzähne** (Fig. 1 gz 1) durch besondere Grösse auf. Ihre Länge beträgt 31 mm, die Breite 22 mm, der gegenseitige geringste

---

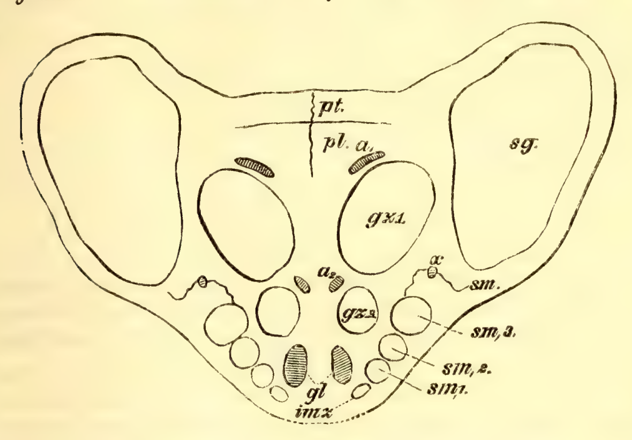
Muschelkalks in Oberschlesien und ihre Versteinerungen. Berlin 1865, pag. 72, 122.

[1]) H. ECK: Ibidem pag. 72, 110, 122.

[2]) Palaeontographica Bd. I., t. 29, f. 51—54.

Figur 1.

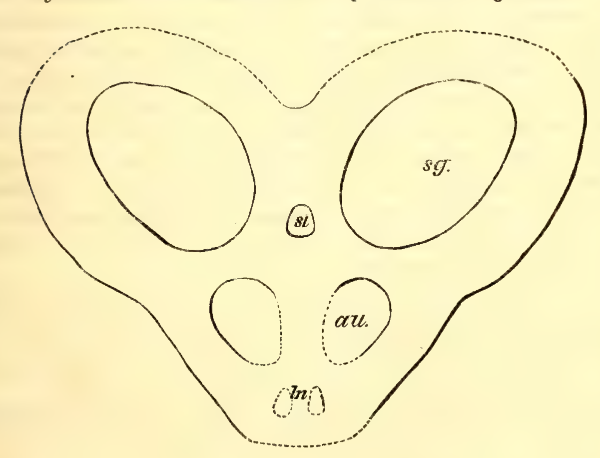
Cyamodus Tarnowitzensis nov. sp. Skizze der Unterseite. 1/2.



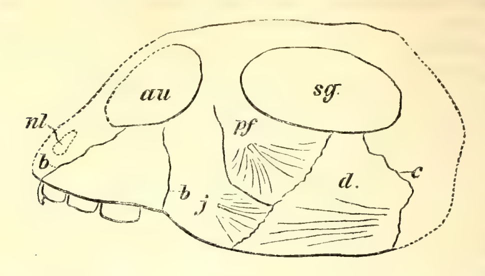
gz_1, gz_2 = Gaumenzähne. sm_1, $_2$, $_3$ = Oberkieferzähne. imz = Zwischenkieferzahn. gl = Gaumenloch. x, a_1, a_2 = Gefässwege. pt = Pterygoideum. pl = Gaumenbein. sm = Naht des Oberkiefers gegen das Gaumenbein.

Figur 2.

Cyamodus Tarnowitzensis nov. sp. Von oben gesehen.



Figur 3.
Cyamodus Tarnowitzensis nov. sp. Von der Seite gesehen.



b = Begrenzung der vorhandenen Knochensubstanz. c = Hintere Begrenzung des vorhandenen inneren Abdrucks des Schläfengrubenbogens. j = Jugale. pf = Postfrontale? (Quadratojugale). d = Quadratum.

Abstand 9 mm; im Umriss sind sie elliptisch, ihre lange Axe divergirt nach hinten. 3 mm vor diesen befindet sich ein Paar bedeutend kleinerer, fast ganz runder Zähne (gz2), deren Durchmesser 11 mm, und deren gegenseitiger Abstand 9 mm beträgt. Auf diese folgen nun nach vorn zwei längliche, nach vorn divergirende, rings wohl umgrenzte Löcher, der Form und Lage nach den Gaumenlöchern bei *Nothosaurus* entsprechend. Ihre Länge beträgt 11 mm, die Breite $5^1/_2$ mm, der gegenseitige geringste Abstand 4 mm. Sie stellen unzeifelhaft ebenfalls Gaumenlöcher vor, die demnach an dem vorliegenden Exemplar mit voller Bestimmtheit nachgewiesen werden konnten.

Von randlichen Zähnen sind im rechten Oberkiefer 3 entwickelt; der letzte Zahn des weggebrochenen Zwischenkiefers ist nur im Abdruck angedeutet, vor demselben können noch 2 Schneidezähne gestanden haben. Von den Oberkieferzähnen ist der dritte der grösste; er ist 12 mm, der zweite 8, der erste 7 mm stark. Diese ganze Reihe ragt der Höhe nach über die Gaumenzähne hervor; die Kaufläche der einzelnen Zähne fällt nach innen ab.

Der Zwischenkieferzahn stand bereits auf der vorderen Rundung der Schnauze; er war nur 4 mm stark, also schlanker als die übrigen, die er an Länge übertraf; innen unter der Spitze hatte er eine Aushöhlung, ähnlich wie die entsprechenden Zähne von *Placodus*. Die grossen Gaumenzähne sind übrigens nicht glänzend schwarz und glatt, sondern dunkelkastanienbraun mit unregelmässig verzweigten, central zusammenlaufenden schwarzen, sehr feinen Furchen versehen. Der letzte Backenzahn war, nach dem hinterlassenen Hohldruck zu

urtheilen, rundlich und ebenfalls fein gestreift; in der Mitte der Krone besass er eine runde, flache Vertiefung. Die Form der beiden vorderen Backenzähne mag rundlich sein; sie zeigen gleichfalls die dunkle Aderung und sind in Folge des durch die Abnützung verdünnten Schmelzes oben heller gefärbt.

Von den Nähten der an der Gaumendecke betheiligten Knochen ist die Oberkiefer und Gaumenbein trennende theilweise angedeutet (sm), ferner ist eine hintere mediane und eine in der Nähe des hinteren Randes parallel zu demselben verlaufende zu bemerken.

Auffällig sind zwei trichterförmige Einstülpungen in der Knochenmasse in der Mitte zwischen den beiden Gaumenzähnen einerseits, Oberkiefer und Schläfengrube andererseits. Wahrscheinlich waren es die Gaumendecke durchbrechende Kanäle, die in der hinteren Augenhöhle gemündet haben dürften. Aehnliche, aber mehr breite Einstülpungen (a_1) befanden sich an der inneren hinteren Ecke der grossen Gaumenzähne; nach oben dünner werdend legten sie sich an die Zahnwurzeln an, stellen also Gefässwege vor; kleinere Oeffnungen befinden sich hinter den vorderen Gaumenzähnen (a_2).

Das 8 mm weite Scheitelloch ist rundlich, nach vorn ein wenig breiter; sein Vorderrand liegt ungefähr in gleicher Linie mit dem Vorderende der Schläfengruben.

Auf der 37 mm breiten äusseren Begrenzung der Schläfengruben tritt eine radialstrahlige Zeichnung der Unterseite der dieselbe bildenden Knochen sehr deutlich im Abdruck hervor. In Folge dessen lässt sich eine Begrenzung einzelner Theile mit Sicherheit durchführen. Den vorderen Theil des Bogens nehmen zwei Knochen ein, ein unterer, schmalerer (j Fig. 3), der vorn gegen den Oberkiefer stösst und an der hinteren Begrenzung der Augenhöhle theilnimmt, und ein oberer, breiterer (pf), der sich am Vorderrande der Schläfengrube in die Höhe zieht und so mit dem vorigen die Knochenbrücke zwischen Augenhöhle und Schläfengrube oder wenigstens deren unteren Theil zusammensetzt. Die weitere Begrenzung ist nicht zu erkennen; es muss also unentschieden bleiben, ob der obere Knochen am vorderen Schläfengrubenrande das Scheitelbein erreicht und somit das Hinterstirnbein darstellt, oder ob das Postfrontale sich über demselben einschiebt; im letzteren Falle könnte es nur klein sein. Der untere Knochen dagegen (j) ist ohne Zweifel das Jugale. Die von H. v. Meyer [1]) für *Cyamodus Münsteri* in dieser Gegend angegebenen Nähte lassen sich mit dieser Vertheilung der Knochen nur sehr wenig in Einklang bringen. An pf und j stösst hinten ein die ganze

---

[1]) Palaeontographica B. 11, pag. 218.

Breite des Bogens einnehmender Knochen (d) mit nach vorn schräg abfallende Naht; derselbe ist kurz vor der hinteren nach innen gerichteten Umbiegung des Bogens abgebrochen. Es ist demnach an der Aussenseite des Schläfengrubenbogens eine Zweitheilung nicht vorhanden, wie sie Owen [1]) für *Cyamodus laticeps* angiebt. War also eine Oeffnung in dieser Knochenbrücke vorhanden, so kann sie sich nur an der hinteren Seite derselben befunden haben.

Das innere Knochengerüst des Schädels ist sehr kräftig und lässt, da dieser mehrfach zerbrochen ist, manches Einzelne wahrnehmen. Eine Quertheilung des die Gaumenzähne tragenden Knochen, wie Owen [2]) für *Cyamodus laticeps* vermuthet, ist nicht zu erkennen, wohl aber lässt sich hinter den Gaumenzähnen die Naht des Gaumenbeins gegen die kurzen aber hohen Flügelbeine constatiren.

Der Raum zwischen der Krone der hinteren Gaumenzähne und dem dieselben tragenden Gaumenbeinen ist mit Gesteinsmasse erfüllt; er ist also hohl gewesen und seine Ausfüllung kann nur durch die oben erwähnten Gefässwege (a_1 Fig. 1) stattgefunden haben. Von Ersatzzähnen, die bei den Placodonten sonst so häufig beobachtet werden, ist bei dem vorliegenden Exemplar nichts zu bemerken.

Was schliesslich die systematische Stellung der Placodonten anlangt, so ist dieselbe noch als unaufgeklärt anzusehen. Owen hat ihre Verwandtschaft mit den Nothosauriern nur deshalb hervorgehoben, um überhaupt ihre Sauriernatur zu betonen. Huxley stellt sie zu *Hatteria*, jener im System ganz isolirten, recenten Gattung aus Neuseeland, und in der That sind in der Bezahnung einige Beziehungen unverkennbar, wenngleich der Schädelbau doch wieder sehr abweichend ist. Auch *Hatteria* besitzt zwei Reihen Gaumenzähne, die indess verhältnissmässig viel kleiner sind als bei den Placodonten. Die Gaumenzahnreihe ist der Oberkieferreihe sehr genähert; ihnen gegenüber steht nur eine Reihe im Unterkiefer, so dass, wie bei den Placodonten, einmal der Unterkiefer einen geringeren Umfang besitzt als der zugehörige Oberkiefer, dann die Zähne des Oberkiefers von innen, die des Gaumens von aussen und die des Unterkiefers beiderseits abgenutzt werden. Einige Analogie im Schädelbau würde sich herausstellen, wenn pf nicht das Postfrontale wäre; alsdann würde es als Quadratojugale und d als Quadratum aufgefasst werden können. Allerdings würde dann die bei *Hatteria* zwischen Jugale, Quadratojugale und Quadratum auftretende äussere Schläfengrube bei

---

[1]) Owen: Philosophical Transactions 1858, t. 9, f. 1.

[2]) Ibidem pag. 172.

den Placodonten fehlen; die von OWEN bei *Cyamodus laticeps* festgestellte äussere Schläfengrube kann hierbei nicht in Betracht kommen, da sie eine andere Lage einnimmt als diejenige von *Hatteria*.

Ueber die übrigen Skelettheile der Placodonten ist man völlig im Unklaren; nun ist doch wohl anzunehmen, dass unter den bekannten Resten sich auch solche von Placodonten befinden werden und zwar wohl nur unter denjenigen, die mit denen der Nothosaurier keine oder sehr geringe Analogie zeigen. Aus dem Grunde hat OWEN [1]) die Placodontenschädel mit den von H. v. MEYER als *Tanystropheus* [2]) bezeichneten Wirbel in Beziehung bringen wollen. Hierbei ist indess zu bemerken, dass im Muscheckalk noch räthselhafte Skelettheile genug vorkommen [3]), die sicher nicht zu *Nothosaurus* gehören, also mit demselben Rechte wie *Tanystropheus* in Betracht kämen, sehr wahrscheinlich indess verschiedenen Formen angehören. So sind die

III. Lacertilia

durch einen Zahn von Chorzow angedeutet, der nach ECK [4]) mit den aus dem Newredsandstone von Warwick, der Lettenkohle und dem Keuper Süddeutschlands als

Cladyodon Ow.

benannten Zähne sehr wohl übereinstimmt. — Im Anschluss an die eigentlichen Saurier mögen auch Reste sauromorpher Amphibien in dieser Arbeit Erwähnung finden.

IV. Labyrinthodontia,

im Muschelkalk [5]) überhaupt selten, sind bisher aus Oberschlesien nicht bekannt gewesen. Ich beziehe auf dieselben ein Fragment eines Unterkiefers, das aus Lagiewnik, also dem Chorzower Kalke, der dem Wellenkalk entsprechenden Stufe, stammt und durch Herrn Dr. KOSMANN in das Breslauer Museum gelangt ist.

Die Zahnreihe ist 24 cm lang und umfasst 49 leere Alveolen; der Kieferknochen ist am vorderen abgebrochenen Ende 38 mm hoch, nimmt nach hinten stetig zu bis zu 95 mm. Unten beträgt die Dicke des Knochens vorn 20 mm, hinten 25 mm, auf der Oberseite ist er schmaler, hinten 15 mm, vorn 18 mm breit. In der Mitte ist der Knochen dünner, vorn

---

1) OWEN, l. c. pag. 183.
2) H. v. MEYER: Saurier d. Muschelkalks pag. 42, 128.
3) z. B. H. v. MEYER, l. c. t. 43.
4) ECK, l. c. pag. 72.
5) H. v. MEYER, l. c. pag. 78, 79.

aussen mit einer Längsfurche versehen, durch die er in eine schmalere obere und eine breitere untere Hälfte getheilt wird. Im hinteren Drittel ist die Knochensubstanz in der Mitte weggebrochen, so dass nur ein oberer und unterer Ast übrig geblieben sind. Die Zahnreihe beschreibt eine sanfte Krümmung, die hinten ein wenig stärker als vorn, und deren Wölbung nach aussen gerichtet ist; dabei bleibt sie hinten auf der Innenseite des Knochens, nach vorn wendet sie sich auf die Aussenseite. Die Alveolen, ca. 3 mm im Durchmesser, sind sehr unregelmässig, folgen dicht aufeinander und stellen mehr eine flache, zusammenhängende Furche vor; auf der hinteren Hälfte sind sie nach innen geöffnet, so dass sie also vom Aussenrande des Kieferknochens überragt werden, vorn dagegen ist der Innenrand ein wenig höher als der Aussenrand.

Schon die allgemeinen Formen- und Dimensionsverhältnisse lassen die Nothosaurier bei einem Vergleich gar nicht in Betracht kommen. Für *Belodon* würde die Beschaffenheit der verhältnissmässig zu kleinen und zahlreichen, eng aufeinanderfolgenden Alveolen nicht passen. Alles dieses weist vielmehr auf die Labyrinthodonten hin, wofür auch die eigenthümlich grubig-furchige Aussenseite am hinteren unteren Ende und die Längsfurche auf der Aussenseite des Vorderendes spricht. Das Fragment umfasst wahrscheinlich den Theil des Kiefers hinter dem Eckzahn bis zur grössten Höhe des Knochens, ist also nach den Verhältnissen von *Mastodonsaurus Jaegeri* H. v. M. mindestens 46 cm lang gewesen, also ungefähr halb so gross als dieses Thier aus der Lettenkohle.

Die unvollkommene Erhaltung des Fragmentes gestattet nicht, irgend welche Beziehungen zu einem bestimmten Labyrinthodonten-Genus festzustellen.

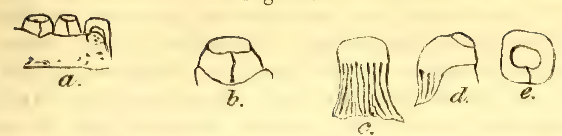
Anhangsweise möge hier noch die Besprechung eines Gebisses Platz finden, das möglicherweise nicht in den Rahmen der Abhandlung gehört. Es stammt aus dem Chorzower Kalk der Max-Grube bei Michalkowitz; Herr Bergrath Möcke in Kattowitz hat es dem Verfasser freundlichst zur Untersuchung überlassen.

Eupleurodus sulcatus nov. gen., nov. sp.

(Siehe nebenstehende Fig. 5.)

Das Fragment umfasst 5 in einer Reihe stehende Zähne; nur 2 ragen mit der Aussenseite unverletzt aus dem Gestein, die 3 anderen sind längs aufgebrochen. Auch die Unterseite des die Zähne tragenden Knochen ist blosgelegt; sie ist unregelmässig schwach furchig und mit kleinen, zerstreuten Löchern versehen. Der Knochen selbst ist weiss, porös,

Figur 5.



$1^3/_4$ mm stark; seine Länge beträgt 21 mm, die Breite einerseits 10 mm, andererseits 4 mm. Die Zähne waren an der Aussenseite, also der entblössten, bis zu $^2/_3$ ihrer Höhe von der Knochensubstanz verdeckt, innen sind sie bis zum Grunde frei und hier durch wurzelartige Stränge mit dem Knochen verwachsen. Der eine äussere Zahn der Reihe, hier als letzter gedeutet, über dem breiten Ende des Knochen, ist am wenigsten vollständig, auf ihn folgen die beiden grössten, allein vollständigen; die weiteren nehmen ein wenig an Grösse ab; vor dem ersten dieser 5 Zähne ist der Abdruck noch eines sechsten Zahnes bemerkbar. Diese Zähne zeigen nun eine ganz eigenthümliche Form. Auf der Innenseite über dem Grunde schwach eingeschnürt, verdicken sie sich nach oben; die Krone ist von vorn nach hinten zusammengedrückt, aussen liegt sie plump angeschwollen dem Kieferrande auf und ist oben mit einer ebenen, wie auf einem Polster ruhenden Abstumpfung versehen, die nach aussen sanft abfällt. Der Schmelz bedeckt die Krone oben, aussen bis zur Begrenzung gegen den Knochen, innen etwas tiefer hinab; seine Farbe ist rehbraun, die der Polster auf der Kaufläche, deren Schmelz kaum dünner ist als der der übrigen Krone, rein weiss bei den grossen Zähnen, bei den kleineren etwas weniger hell. An der Innenseite ist der Zahn von unten aus mit ziemlich scharfen, etwas unregelmässigen Riefen versehen, etwa 8 — 12 an der Zahl, die sich hinauf in den Schmelz bis an die innere Begrenzung der Kaufläche erstrecken. In der Mitte der Aussenseite zeigt der Schmelz eine verticale Furche, eine nach innen gestülpte Längsfalte, die bis in die weisse Kappe hinaufragt und deren Ränder in der Mitte weiter klaffen als oben und unten.

Die Zähne folgen dicht aufeinander; die engen Zwischenräume nimmt die nach innen sich senkende Knochensubstanz des Kiefers ein. Während bei den längs aufgebrochenen Zähnen die vordere, hintere und innere Wand derselben durch ein dichteres Gefüge von der Knochensubstanz wohl zu unterscheiden ist, ist eine eigentliche äussere Zahnwand nicht zu bemerken. Hier bildet der Kiefer die Begrenzung, dessen Knochenmasse auch den Innenraum des Zahnes bis auf den obersten hohlen Raum unter der Krone ausfüllt.

Von den aus dem Muschelkalk bekannten Zähnen lassen die der Pycnodonten sich am ehesten mit dem in Rede stehenden Fragment vergleichen. Dieselben stellen indess meist niedrige Schmelzbohnen oder gestielte Köpfchen in gedrängter Stellung auf einer häufig kräftigen Knochenplatte dar, zeigen nie, wenigstens soweit diese Gebisse bekannt sind, die seitliche Anwachsung und die eingestülpte Furche, wohl aber zeigen sich stellenweise Andeutungen einer Streifung, ähnlich derjenigen auf der angenommenen Innenseite von *Eupleurodus.* Auch die Farbe des Schmelzes, die Form der Krone erinnert einigermaassen an dieselben, und so dürfte es möglich sein, dass das vorliegende Fragment ein Theil eines der so vielgestaltigen Pycnodontengebisse ist, etwa eine randliche, von der mittleren Zahnplatte etwas entferntere Reihe; in derselben Weise, wie dies H. v. Meyer für seinen allerdings ähnlichen, aber doch sehr wohl zu unterscheidenden *Nephrotus Chorzowiensis* [1]) annimmt. Entscheiden lässt sich indess bei der Mangelhaftigkeit des vorhandenen Materials sowohl wie bei der fragmentarischen Erhaltung des Exemplars diese Frage nicht, jedenfalls aber genügen die in der ausgeprägt seitlichen Verwachsung der Zähne mit dem Knochen und der Längsfurche der einen Seite gegebenen Merkmale, um das Fragment generisch von den bisher bekannt gewordenen Muschelkalkzähnen zu trennen.

---

[1]) Palaeontographica I., pag. 242, t. 28, f. 20.

9. Ueber postglaciale Meeresablagerungen in Island.

Von Herrn H. Keilhack in Berlin.

Die posttertiären Ablagerungen Islands sind, wenn man von den jüngsten Alluvionen der Flüsse und der weit verbreiteten, oft sehr mächtigen Torfdecke absieht, Producte theils des Vulkanismus, theils, direct oder indirect, der Gletscherthätigkeit. Letztere sind entweder auf dem Lande oder auf dem Meeresgrunde zum Absatze gelangt, und noch heute dauern beide Arten von Sedimentbildung fort. Die marinen Ablagerungen bestehen zum grössten Theile aus Thonen und Sanden und nur an einer Stelle finden sich, soweit bis jetzt bekannt ist, den Thonen gleichalterige, tuffartige Bildungen, die ihrer geringen Verbreitung wegen zunächst Besprechung finden mögen.

Die Stadt Reykjavik liegt auf einer, etwa 10 km weit von Ost nach West in den Faxafjord sich erstreckenden schmalen Halbinsel, die aus einer eigenthümlichen Lava besteht, welche im Gegensatze zu allen anderen Lavaströmen der Insel vor der allgemeinen Vergletscherung des Landes ausgeflossen ist. Begrenzt wird diese Halbinsel im Süden vom Skerjafjord, während der nördlich gelegene insel- und buchtenreiche Fjord einen eigenen Namen nicht besitzt. Die nördlichste der kleinen Buchten des Skerjafjord hat den Namen Fossvogr, und der innerste Theil dieser Bucht ist es, in dem die zu besprechenden Tuffe sich finden. Sie bilden hier in einer Länge von 1—1½ km eine steil abfallende Uferwand und sind durch die Thätigkeit des Meeres, welches bei Hochfluth fast die Höhe der Wand erreicht, bei Ebbe aber einen schmalen, ebenen Streif am Fusse der Wand unbedeckt lässt, in immer frischen Aufschlüssen zu sehen. Im innersten Theile der Bucht liegen sie in von 12 — 20 Fuss wechselnder Mächtigkeit direct auf derselben Lava, die den ganzen Landrücken bildet, und fallen nach Westen zu allmählich ein, so dass sie schliesslich unter dem Meeresspiegel verschwinden. Das Material, aus dem diese Schichten aufgebaut sind, ist ein sehr wechselndes. Neben ganz feinen, thonartigen Bildungen finden sich gröbere, sandige Schichten, in denen palagonitisches Material sich bereits dem unbewaffneten Auge zeigt, dann stellen sich grössere und kleinere Gerölle ein, und stellenweise geht das ganze Gestein

in ein mächtiges Conglomerat aus grossen und kleinen Blöcken über. Zur Altersbestimmung dieser Schichten ist besonders ein Umstand von Wichtigkeit: die Reykjaviker Lava ist an allen Stellen, wo das Gestein die mächtige Moränen- und Schuttdecke durchragt, in der ausgezeichnetsten Weise mit Rundhöckern versehen und auf der Oberfläche geschrammt und abgehobelt.

Diese Schrammung der Lava findet sich nun unter den Tuffen von Fossvogr wieder, und zwar geht sie nach Angabe von G. Winkler.[1]) parallel der Küste und damit der Streichrichtung der Halbinsel. Da nun die oben beschriebenen Erscheinungen echte Glacialphänomene sind, so beweist das Vorkommen der Schrammen unter dem Tuffe hinreichend, dass letzterer jünger als die Eisbedeckung der Insel, dass er postglacial ist.

Dieser Tuff enthält nun eine ziemliche Menge organischer Reste, von denen ein Theil bereits von Winkler[2]) beschrieben ist, der indessen sowohl diese Ablagerung, als auch alle anderen, in denen organische Reste sich fanden, für miocän hielt.

Unter den von mir dort gesammelten Petrefacten liessen sich erkennen:

Mya truncata Linn.
Astarte borealis Chem.
Tellina calcarea Chem.
Buccinum undatum var. *vulgatum* Linn.
Balanus Hameri Ascanius.
Balanus spec.

Nach Paijkull[3]) enthält dieser Tuff ferner noch:

Saxicava rugosa Linn.
Tellina sabulosa Spgl.
Nucula tenuis Montg.

Nach demselben Autor finden sich gleichartige Tuffe mit übereinstimmenden Schalresten noch an mehreren Punkten in der Umgebung von Reykjavik, so z. B. am Wege zwischen der Stadt und den heissen Quellen bei Laugarnes. Auch im Südwesten der Insel bei Holmsberg, nördlich von Keflavik, fand Kjerulf analoge Tufflager mit marinen Schalresten. Am häufigsten finden sich *Mya truncata* und die Balanen. Letztere sitzten in den meisten Fällen auf den Steinen noch auf, wie bei Lebzeiten, was dafür spricht, dass der Process der Bildung dieser Sedimente langsam vor sich ging und die feineren

---

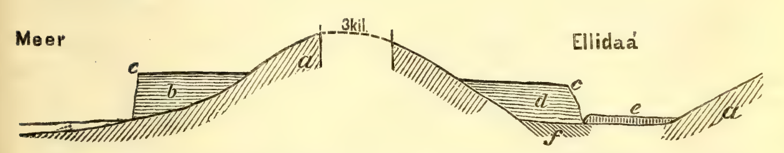
[1]) G. Winkler, Island, der Bau seiner Gebirge und dessen geologische Bedeutung. München 1863, pag. 98.
[2]) l. c. pag. 211.
[3]) Paijkull, Bidrag til kännedomen om Islands bergsbyggnad, p. 48.

thonigen Bildungen ruhig die Balanen-bedeckten Steine einhüllten und alle Hohlräume der Schalen ausfüllten.

Gleichalterige Bildungen, aber aus ganz anderem Materiale, nämlich aus feinen Thonen aufgebaut, finden sich an vielen Orten der Insel in z. Th. ausserordentlicher räumlicher Ausdehnung. Im Folgenden mögen zunächst ihre Verbreitung, dann ihr petrographischer Charakter und schliesslich ihre organischen Reste besprochen werden.

Zur Bestimmung der Gleichaltrigkeit der Tuffe von Fossvogr mit den Thonen diente zunächst ein kaum 3 km von dieser Stelle entferntes, am nördlichen Rande der Halbinsel an der Mündung des Flüsschens Ellidaá gut aufgeschlossenes Thonvorkommen; Profil I. erläutert die Lage-

Profil I.

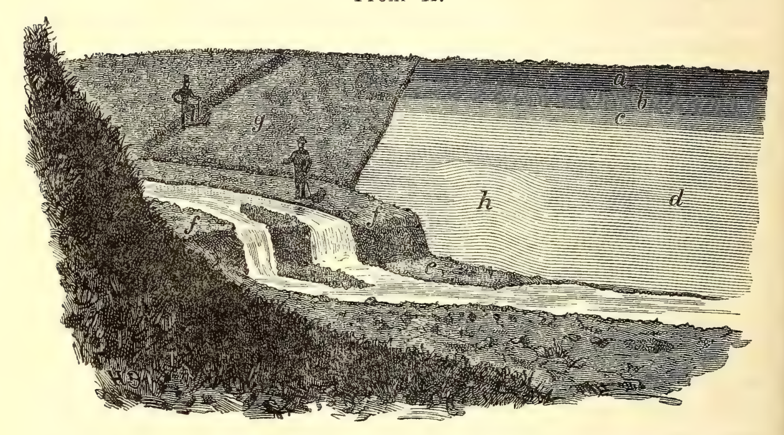


a = Aeltere (präglaciale) Lava. b = Fossilführende Tuffe von Fossvogr. c = Torf. d = Mariner Thon mit Sandüberlagerung. e = Jüngere Lava. f = Miocäner Tuff.

rungsverhältnisse beider Localitäten. Der Thon ist hier wiederum dem Reykjaviker Lavarücken angelagert und am Ufer der Ellidaá durch die erodirende Thätigkeit des zu Zeiten ausserordentlich wasserreichen, die Verbindung der Hauptstadt mit dem Lande völlig hindernden Flusses bis auf sein Liegendes durchschnitten. Dasselbe besteht aber hier nicht mehr aus der Lava selbst, sondern aus einem älteren, ausserordentlich dichten Palagonittuffe, der wahrscheinlich ebenso wie die zwischen hier und Reykjavik am Strande auftretenden Basalte und wie die Tuffe auf der nahen Insel Videy von der Lava überlagert werden. Dieser Tuff zeigt nun, ebenso wie die Lava unter den Tuff-artigen Bildungen von Fossvogr und auf ihrer ganzen Oberfläche, eine ausgezeichnete Glättung und Schrammung; erstere schräg zu der sehr deutlichen Schichtung, letztere parallel dem Thale der Ellidaá. Diese Schrammung ist durch die Thonbedeckung sehr gut erhalten, und es gelang mir, sie unmittelbar am Ufer des Flusses durch Entfernung des Thones auf einer etwa quadratmetergrossen Fläche freizulegen. Ueber diesem Tuffe folgt in einer Mächtigkeit von etwa 4 m der Thon, der mit einer Ausnahme horizontal gelagert ist.

Diese Ausnahme besteht in einer schwachen, etwa 1 m betragenden Sattelbildung, die einen eigenthümlichen und höchst seltenen Ursprung zu haben scheint. Dem Thale der Ellidaá ist nämlich ein Lavastrom gefolgt, der sehr jung zu sein scheint, da selbst auf den vom Wasser überflossenen Stellen die eigenthümliche geflossene und tauartig gedrehte Oberfläche der Lava noch völlig unzerstört ist. Aus historischer Zeit stammt er indessen nicht. Dieser schmale Lavastrom nun endet unmittelbar vor der Stelle, wo der Sattel im Thone sich findet und hat hier Veranlassung zu der Bildung eines kleinen Wasserfalles der Ellidaá gegeben (s. Profil II.). Allem Anschein nach ist er auch

Profil II.



a = Torf. b = Kies- und Geröll-Lage. c = Feiner Sand. d = *Yoldia*-Thon. e = Tertiärer Tuff mit Schrammung. f = Lava. g = Berast und verstürzt. h = Sattel im Thon.

die Ursache der Aufpressung des Thones gewesen, da er sich in denselben gewissermaassen hineingequetscht hat. Nach oben zu wird der Thon sandiger und geht schnell in eine etwa $^1/_2$ m mächtige Lage sehr feinen, wohlgeschichteten Sandes von dunkler Farbe über. Auf diesem Sande lagern bis $1^1/_2$ m mächtige, ungeschichtete Conglomerate, aus einem Gemenge feineren mit bis kopfgrossem Materiale bestehend, die ihrerseits wieder unter einer mächtigen Torfdecke liegen.

Wie die Thone von unten nach oben in Sande übergehen, so auch vom Meere landeinwärts. Wenn man vom Ufer der Ellidaá von dem oben beschriebenen Aufschlusse stromaufwärts reitet, so beobachtet man nach kurzer Zeit, dass der Thon allmählich abnimmt, während der feine Sand, der unterhalb in der Nähe des Strandes nur erst $^1/_2$ m Mächtigkeit besitzt, schnell

in einen über 10 m mächtigen Complex discordant geschichteter, thalaufwärts gröber werdender Sande übergeht. Das Liegende derselben ist hier nirgends zu sehen, da die jüngere Lava alles verdeckt.

Auch in anderen kleinen Verzweigungen dieses Theiles des Faxafjord finden sich die Thone in ganz gleicher Weise abgelagert wieder, z. B. bei der Meerbucht von Gufunes, indessen sowohl hier als an der Ellidaá ohne Petrefactenführung. Rings um diese Buchten zieht sich eine deutliche alte Strandlinie, auf die mich der im Erkennen solcher Phänomene geübte Nathorst, den ich in Reykjavik traf, aufmerksam machte. Es gelang mir, dieselbe von Reykjavik bis an die am Fusse des Esjagebirges mündende Leiruvogsá um alle Einbuchtungen des Meeres herum zu verfolgen. Sie wird gebildet aus dicht gepackten Strandgeröllen und liegt nach barometrischer Messung etwa 40 m über der heutigen Fluthhöhe. Durch sie scheint das Niveau des Meeres zur Zeit des Absatzes der Thone angezeigt zu werden, da dieselben an keiner Stelle höher als 30 — 40 m über dem jetzigen Meeresspiegel zu liegen scheinen.

In weit grösserer horizontaler und verticaler Erstreckung und hier und da zahlreiche organische Reste einschliessend, finden die Thone sich in anderen Theilen der Insel.

Im südwestlichen Theile von Island liegt eine etwa 45 Quadratmeilen grosse Tiefebene, die in einer Länge von 60 km an das Meer herantritt und etwa ebenso weit in das Land sich hineinzieht. Im oberen Theile münden in sie eine grössere Zahl von Thälern, deren Gewässer in z. Th. tief eingeschnittenen Betten durch die Tiefebene ihren Weg zum Meere nehmen. Die bedeutendsten dieser Flüsse sind Gletscherströme, an Breite der Weser in ihrem Unterlaufe gleichkommend, und zwar entströmen: die Hvitá dem Láng Jökull, die Thjorsá mit zahlreichen Nebenflüssen dem Hofs- und Arnarfells-Jökull und der beim Eintritt in die Tiefebene ein kolossales Delta bildende Markarfljót dem Eyjafjalla-, Godalands- und Torfa-Jökull. Asserdem durchfliessen die Tiefebene noch eine grosse Zahl kleinerer, nicht von Gletschern gespeister Flüsse, die mit den erstgenannten sich vereinigen. Die wichtigeren derselben sind die beiden Rángás und die Laxá. In dieser Tiefebene treten nur ganz wenige und niedrige, die Ebene nicht überragende Basaltkuppen und Klippen auf, während eine Anzahl Vulkane, theilweise mit grossen Kraterseeen, auf den marinen Ablagerungen ihre Aschenkegel und Rücken aufgeschüttet und Lavaströme über sie hinweg ergossen haben. Bei der Reise von dem Geysir zur Hekla und zum südisländischen Gletschergebiete und von da zurück habe ich diese grosse Tiefebene

zweimal passirt und die marinen Thone an mehreren Stellen gefunden. Bei der in polaren Ländern mächtig entwickelten Torfbildung ist es natürlich, dass die gesammte Bodenoberfläche einer Tiefebene von mächtigen Torflagern gebildet wird, so dass nur die Uferwände der Flüsse über den inneren Bau einer solchen Aufschluss zu geben vermögen.

Diese allein sind es denn auch, in denen man die Thone in Aufschlüssen von vorzüglicher Schönheit beobachtet. Zuerst lernte ich sie an der Thjorsá kennen, längs deren Ufers wir etwa 10 km weit ritten. Auf dieser ganzen Strecke bildete in ungestörter Gleichförmigkeit Thon das steil abfallende Ufer des Flusses. Sein Liegendes ist unter dem Wasserspiegel der Thjorsá verborgen, seine Mächtigkeit über demselben beträgt gleichmässig 5 Meter. Von Norden her mündet in diesem Theile ein kleiner Fluss, die Kálfá, deren Uferwand ebenfalls aus Thon gebildet wird und über eine Meile weit als daraus bestehend sich erweist. Ueber dem Thone liegt hier überall ein feiner, durch Verwitterung gelblich gefärbter, thoniger Sand ohne Schichtung. Südlich davon treten die Thone im Flussbette des Raudalaekr auf, in dessen engem Einschnitte sie uns ebenfalls auf einer Strecke von wenigstens 15 km begleiteten, auch hier wieder bedeckt von wohlgeschichteten, oft discordante Parallelstructur zeigenden Sanden. Im Thale des Hroarslaekr und der beiden Rángá finden sich in mächtigerer Entwickelung und theilweise zu festen Sandsteinen verkittet, die gleichen Sande, ohne dass hier zu beobachten gewesen wäre, ob Thon das Liegende bildet. Das gleiche ist der Fall an einem kleinen, vom Raudalaekr durchflossenen See, wo ebenfalls mächtige Sandsteinbänke auftreten, und zwar hier ersichtlich in einem über dem Thone liegenden Niveau. Auch Winkler[1]) beschreibt aus dieser Tiefebene ein Thonvorkommen vom Ufer der Hvitá, natürlich wieder als miocän, und zwar bei Arnarbauli. Die 15 Fuss hohe Steilwand des Flusses wird aus blauem Thon gebildet, über welchem eine Geröllschicht liegt.

Die Reisenden Olafsen und Pavelsen[2]) beschreiben aus derselben Tiefebene den Thon resp. die darin sich findenden Petrefacten noch von vier verschiedenen Localitäten:

1. Von einem Bache am Fusse des Berges Hestfjall.
2. Südlich vom Apavatn.
3. Von einem an der Ostseite des Flusses Sog, des Ausflusses des Thingvallasees zur Thjorsá, gelegenen Berg-

---

[1]) Winkler, l. c. pag. 212.

[2]) Olafsen u. Pavelsen, Reise durch Island. Kopenhagen 1783, §. 870.

rücken, aus blaugrauem, weichem Thone bestehend, der *Buccinum* und *Tellina* enthält.

4. In der Nähe der unter 3 genannten Localität aus einer harten, unter Lava liegenden Schicht.

An der letzteren Stelle scheint ein durch die Lava gehärteter Thon vorzuliegen, da nur mit Brecheisen die Petrefacten gewonnen werden konnten. An solchen fanden sich: *Pecten islandicus* mit noch rother Schale und *Balanus* spec.

In mindestens ebenso grosser Verbreitung finden sich die Thone wieder im westlichen Island. Hier liegt, unterhalb der Snaefellshalbinsel beginnend, ein etwa 30 km breites Thal, welches in einer Entfernung von 45 km vom Meere sich auf 13 km Breite verengt. Diese gegen 1200 □km grosse Tiefebene entsteht aus einer Anzahl von Flussthälern, die von radial verlaufenden, langgestreckten, schmalen, etwa 1000 Fuss hohen Bergrücken begrenzt werden. Es sind das die Thäler des Skorradalsvatn, der Grimsá, Flokadalsá, Reykjadalsá, westlichen Hvitá, westlichen Thverá, und der Nordrá. Die bedeutendsten, die Ebene durchfliessenden Ströme sind die Hitá, Alftá, Lángá und Hvitá, von denen die beiden letzteren in den Borgarfjord, die übrigen in kleinere Buchten des Faxafjord münden.

Die in die südisländische Tiefebene etwas Abwechselung bringenden Vulkane fehlen in diesem Gebiete völlig. Dafür aber durchragen Hunderte und aber Hunderte von kleinen, langgestreckten, mehrere Hundert Meter langen, 50—100 m hohen, aus Basalten und Mandelsteinen aufgebauten Hügeln die ebene, von mächtigem Torfe bedeckte Niederung, in der auch hier nur die Uferwände der theilweise tief eingeschnittenen Ströme Gelegenheit zur Beobachtung des Untergrundes geben. Alle diese Hügel zeigen folgende Erscheinungen: sie sind mit ihrer Längsaxe von ONO.—WSW. gerichtet und auf der Nordostseite flach geneigt, auf der Südwestseite dagegen steil abfallend. Ihre Oberfläche ist überall mit den typischsten Rundhöckern versehen und zeigt, da sie der Vegetation meist völlig entbehrt, eine in dem harten Gesteine sehr gut erhaltene Schrammung.

Die Aufschlüsse in den Flusseinschnitten zeigen, dass alle diese Basalthügel mit einander in Verbindung stehen und dass die zwischen ihnen liegenden Mulden mit marinen Ablagerungen erfüllt sind (siehe Profil III. auf pag. 152). Ueberall, wo die Berührungsfläche dieser Sedimente mit dem Basalte oder dem ihm eingelagerten Mandelsteine zu sehen ist, zeigt es sich, dass diese vorzügliche Glättung und feine Schrammung des Gesteins unter dem Thone fortsetzt. Die flache Abböschung

der Hügel auf der einen, ihr Steilabfall auf der anderen Seite entspricht also der Stoss- und Leeseite und ist beweisend dafür, dass die Gletscher eine Bewegung von NO. nach SW. hatten. Dafür spricht denn auch die Richtung der Schrammen. Es mögen hier die Richtungen einer Anzahl gemessener Schrammen ihren Platz finden:

1. Auf einem Basalthügel zwischen Thingnes und Hestr an der Grimsá:

a.	h. 7½	W.
b.	h. 8	W.
c.	h. 7	W.
Mittel	h. 7½	W.

2. Am Gehänge der Grimsá (unter Thon):

a.	h. 9¾	W.
b.	h. 9½	W.
c.	h. 10	W.
Mittel	h. 9¾	W.

3. Unmittelbar am Ufer der Grimsá (unter Thon):

a.	h. 10½	W.
b.	h. 9¾	W.
c.	h. 10	W.
d.	h. 11	W.
e.	h. 10¼	W.
Mittel	h. 10¼	W.

Der Durchschnitt aus diesen Messungen ergiebt eine mittlere Richtung von NO-SW. Diese Linie ist parallel der Längserstreckung der kleinen Hügel und führt in ihrer Verlängerung auf das dem Láng-Jökull vorliegende öde Hochplateau der Arnarvatnsheidi. An der nördlichst gelegenen, mit Schrammen bedeckten Felsfläche im Thale der Grimsá fanden sich einzelne kleinere Flächen nach allen Richtungen hin geschrammt, und eine kleine Stelle zeigte zwei sehr schön ausgebildete, convergi-

Profil III.

S.W. — Leeseite — Stofsseite — Flufsthal — N.O.

a = Basalt. b = Thon. c = Torf. d = Rundhöcker.

rende Schrammensysteme. Das sind aber nur selten zu beobachtende Ausnahmen in dem sonst allgemein annähernd parallelen Verlauf der Schrammen.

Die Erscheinungen, die an der Ellidaá bei Reykjavik im Kleinen beobachtbar sind, wiederholen sich hier im Grossen. Die Mulden zwischen den Basalthügelchen der Tiefebene und die zwischen den langgestreckten Höhenzügen liegenden Thäler, aus deren Vereinigung jene entsteht, sind erfüllt mit einem äusserst gleichmässigen, feinen Thone von sehr verschiedener Mächtigkeit. Während dieselbe an der Grimsá zwischen 3 und 5 m schwankt und etwa ebenso viel im Thale der Reykjadalsá betragen mag, steigt sie im oberen Hvitá-Thale zwischen Gilsbakka und Samstadir auf mehr denn 20 m. Ueberlagert werden die Thone hier theils direct von Torf, theils schiebt sich dazwischen noch eine bis 2 m mächtige, grandige, ungeschichtete Conglomeratbank ein, die hier und da Nester feingeschichteten Sandes enthält. So an der Grimsá. Tiefer in's Land hinein legt sich eine mächtigere, aus geschichteten Kiesen bestehende Lage auf den Thon, die im oberen Hvitá-Thale mehrere Meter Mächtigkeit besitzt.

Ebenfalls in dieses Gebiet gehören die von Olafsen und Pavelsen[1]) beschriebenen, am Westfusse des Skardsheidi-Gebirges im Gebiete der Flüsschen Leirá und Laxá gelegenen Thonablagerungen, die *Pecten islandicus* führen und eine Mächtigkeit von 6—10 Fuss besitzen.

Bezüglich der Verbreitung der Thone im Nord- und Ostlande muss ich mich auf Mittheilungun beschränken, die mir mein Freund und Reisebegleiter Herr W. Schmidt machte, da ich durch Krankheit verhindert war, von diesen Theilen der Insel etwas anderes als die Küsten und eine Anzahl Fjorde, in denen der Dampfer anlegte, kennen zu lernen.

In der nordwestlichen Halbinsel, wo alle flachen Vorländer fehlen, finden sich die Thone nicht.

Im Nordlande treten sie nur auf in dem von der Vididalsá durchflossenen Thale und im Ostlande in den durch den schmalen Rücken der Fljótdalsheidi getrennten Thälern der an einer Stelle mündenden grossen Jökulsá und des Lagarfljót, die beide dem Vatna-Jökull entstammen. Hier beobachtete Herr Schmidt unter dem Thone wiederum eine ausgezeichnete, den Thälern der beiden Flüsse parallel gehende Schrammung der die feste Gesteinsunterlage bildenden Basalte.

Mit einiger Wahrscheinlichkeit kann man das Vorkommen der Thone noch annehmen in dem zwischen dem Vatna- und Myrdals-Jökull im Süden der Insel gelegenen Tieflande.

---

[1]) Olafsen u. Pavelsen, l. c. §. 199.

Das Material, aus welchem diese ausgedehnten und mächtigen Ablagerungen bestehen, ist ein sehr feiner, im feuchten Zustande schwarzblauer, im trockenen graublauer Thon von ziemlicher Härte, was am besten daraus hervorgeht, dass er bis 20 m mächtige, ausserordentlich steile Flussuferwände zu bilden vermag. Bis auf die eine in dem Thonvorkommen an der Ellidaá beobachtete und bereits beschriebene Lagerungsstörung wurde überall eine ausgezeichnete Horizontalität der Schichten beobachtet. Letztere sind von wechselnder Mächtigkeit und haben oft 0,1 m und darüber. Bei einzelnen Bänken lässt sich oft eine eigenthümliche Erscheinung ausgezeichnet schön beobachten: es ist das eine säulige Zerklüftung des Thones. Dieselbe ist immer auf einzelne Schichten beschränkt und tritt in zweierlei Weise auf: die dünneren Bänkchen sind vollständig aufgelöst in kleine, federkielstarke Säulchen, während bei den dickeren die Säulenbildung von einer Schichtfläche nach oben und unten ausgehend im Innern der Thonbank aufhört. In diesem Falle kann man auf den Schichtflächen eine bienenzellenartige Zeichnung, hervorgerufen durch die Umrisse der einzelnen Säulen, beobachten. Selbstverständlich stehen die Säulchen immer rechtwinklich zur Schichtung.

Eine säulenförmige Zerklüftung und zwar, wie im letztbeschriebenen Falle, mit Endigen der Säulen im Innern der Bank, beschreibt übrigens Winkler auch von dem Tuffe bei Fossvogr und ich selbst fand sie in dem Tuffe, der das Liegende des Thones an der Ellidaá bildet.

Der Gehalt des Thones an kohlensaurem Kalk ist ein ausserordentlich geringer und beträgt zwischen 0,1 und 0,2 pCt.

Nicht überall besteht der Thon aus feinstem, suspendirbarem Schlamm: an der Thjorsá z. B. fanden sich regellos durch die ganze Masse zerstreut, aber immerhin sehr spärlich, kleine abgerundete Obsidianstückchen und Basaltbröckchen, sowie grössere Basaltblöcke. Eine Schlämmung des Thones ergab auch noch einen geringen Gehalt an feinem Sande.

Weit wichtiger als diese Einschlüsse aber sind die Petrefacten, die der Thon enthält. Winkler beschreibt deren aus dem Thone bei Arnarbauli an der südlichen Hvitá; bereits erwähnt sind die Stellen, an denen Olafsen und Pavelsen Schalreste im Thone fanden; ich selbst beobachtete und sammelte solche in den Tuffen von Fossvogr und in den Thonablagerungen am Ufer des Raudalaekr im Südlande, der Grimsá und Hvitá im Westlande. Herr Prof. v. Martens unterzog sich der Mühe einer Speciesbestimmung, wodurch er mich zu grossem Danke verpflichtet hat. Es fanden sich im Ganzen folgende organische Reste:

Im Thone[1]):

**Pecten islandicus* Müller.
**Mya truncata* Linn.
Pholas crispata Linn.
* „ *truncata* Linn.
**Cardium groenlandicum* Chem.
**Nucula minuta* Smith.
* „ *tenuis* Montg.
* „ *caudata* Donovan.
**Yoldia (Leda) arctica* Gray.
**Cyprina islandica* Linn.
**Saxicava artica* Linn.
Astarte borealis Chem.
**Natica groenlandica* Beck.
Buccinum undatum var. *vulgatum* Linn.
**Balanus Hameri* Ascanius.
**Balanus* spec.

Im Tuffe von Fossvogr:

Saxicava rugosa Linn.
**Mya truncata* Linn.
**Astarte borealis* Chem.
**Tellina calcarea* Chem.
„ *sabulosa* Spgl.
Nucula tenuis Montg.
Buccinum undatum var. *vulgatum* Linn.
**Balanus Hameri* Ascanius.
**Balanus* spec.

Die Fauna der Thone ist, wie sich aus der Liste ergiebt, eine charakteristisch arktische und gleicht auch der heute an den Küsten Islands lebenden nicht so sehr, besonders durch das Fehlen jetzt sehr verbreiteter Arten, als vielmehr derjenigen weit nördlicher gelegener Polarländer, wie sie denn mit der des heutigen Spitzbergen die grösste Aehnlichkeit besitzt.

Marine Thone mit arktischer Fauna haben auf der nördlichen Hemisphäre eine nicht unbeträchtliche Verbreitung und sind bekannt aus Nord-Amerika, Schottland und Skandinavien; sie zeigen, wie die nachfolgenden Bemerkungen beweisen, die zumeist dem Werke von J. Geikie, The great Ice-Age, entnommen sind, untereinander grosse Aehnlichkeit.

In Nord-Amerika fanden gegen Ende der Glacialzeit an den atlantischen Küsten Bildungen von Thonablagerungen statt, in denen Schalreste von arktischem Typus eingeschlossen

[1]) Die mit * bezeichneten von Herrn Schmidt und mir gefunden.

wurden. Das sind die von PACKARD, DAWSON u. A. beschriebenen „Leda clays“ von Labrador und Maine, bei denen kaum ein Zweifel darüber bestehen kann, dass sie Aequivalente zu den schottischen und skandinavischen Thonen mit arktischer Fauna bilden. Rein arktisch sind die Fossilien in der unteren Abtheilung dieser Ablagerung, aber in den oberen Theilen beweisen sie eine allmähliche Besserung des Klimas.

In Schottland liegen die Thone mit arktischer mariner Fauna nur selten höher als 125 Fuss über dem Meeresspiegel und begleiten die schottische Küste, finden sich auch auf den Hebriden. Sie gehören nach J. GEIKIE, da sie z. Th. den upper boulder-clay überlagern, zu den upper drift deposits, also zu den spätglacialen Ablagerungen. Kurz vor dem Absatze dieser Thone fand, wie in Amerika, eine Senkung, bald darauf wieder eine Hebung des Landes statt. Während der Ablagerung der Thone wurden ihre Lagerungsverhältnisse vielfach gestört, es fanden Aufstauchungen und Aufwickelungen der Schichten, Einführung von Geschieben u. a. durch Driftbildung statt.

Auch in Skandinavien trat gegen Ende der Glacialzeit eine Senkung des Landes ein, verbunden mit dem Absatze von Thonen, die eine arktische Fauna einschliessen *(Yoldia, Saxicava, Leda, Cyprina, Arca, Natica, Astarte)*. Landeinwärts gehen diese Thone (der hvarfiglera der Schweden) in Sande und Kiese über. Sie werden überlagert von noch jüngeren Thonen (Åkerlera) und Sanden (Mosand), die eine baltische Fauna einschliessen. Auch in Skandinavien zeigen diese Thone häufig z. Th. ausserordentlich bedeutende, durch Treibeis hervorgerufene Lagerungsstörungen und Einschlüsse grosser, ebenso in sie hineingerathener Geschiebe.

An allen drei weit von einander entfernten Gebieten der nördlichen Hemisphäre kehren also genau die gleichen Erscheinungen wieder: gegen Ende der Eiszeit eine Senkung des Landes, Absatz von Sedimenten thoniger und sandiger Natur mit eingeschlossener arktischer Fauna, in der regelmässig horizontalen Ablagerung oft gestört durch darüber hingleitende Treibeismassen und durch sie eingeführte, mehr oder weniger grosse erratische Blöcke. Im Verlaufe dieses Vorganges tritt eine allmähliche Milderung des Klimas ein, die sich in dem Charakter der Fauna der jüngsten Schichten dieser Ablagerungen insofern zu erkennen giebt, als dieselbe den arktischen Charakter verliert und der heutigen Fauna der betreffenden Länder sich nähert.

Den oben beschriebenen Ablagerungen sind die weit verbreiteten, grosse Flächen bedeckenden marinen Thone Islands äquivalent: dass sie ebenfalls gegen Ende der Glacialzeit, d. h.

zu einer Periode, als das Maximum der Vergletscherung der Insel bereits vorüber war, zum Absatze gelangten, geht mit absoluter Sicherheit daraus hervor, dass an allen Stellen, wo im Liegenden dieser Thone feste Gesteine, Basalte oder Tuffe, anstehend zu beobachten sind, ausnahmslos dieselben alle diejenigen Eigenschaften zeigen, die man heute als die charakteristischen Merkmale einer einstigen Vergletscherung betrachtet, d. h. abgehobelte, geglättete und in bestimmten Richtungen annähernd parallel geschrammte Felsoberflächen. Den marinen Charakter dieser Ablagerungen beweisen die in demselben eingeschlossenen Schalreste, deren zierlichste und zerbrechlichste Formen, wie die kleinen *Nucula*-Arten, oft noch beide Schalen vereinigt zeigen.

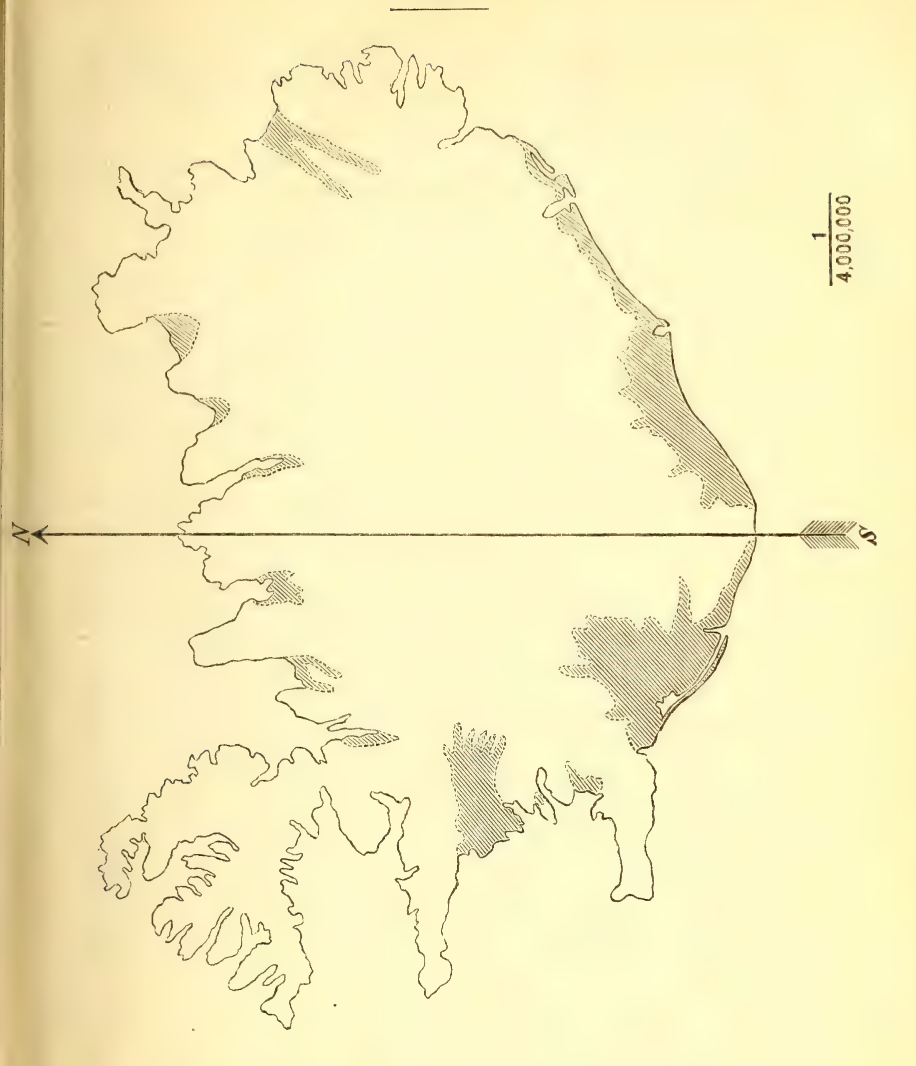
Ein Analogon zu den Driftbildungen innerhalb der schottischen und skandinavischen Thone liefern in den isländischen die am Ufer der Thjorsá beobachteten Basaltblöcke, zu deren Einführung in den Thon man kaum ein anderes Agens als schwimmendes Eis annehmen kann. Dass die merkwürdigen und complicirten Lagerungsstörungen in den europäischen Glacialthonen in Island nicht beobachtet wurden, wird seinen Grund wohl weniger im Fehlen derselben, als vielmehr im Mangel hinreichend zahlreicher Beobachtungen haben.

Zur Bestimmung der Differenz zwischen der Höhe des heutigen und des bei Absatz der Thone vorhandenen Meeresspiegels können verschiedene Anhaltspunkte dienen: den wichtigsten liefert die bereits Eingangs erwähnte, in der Umgebung Reykjaviks am Faxafjord beobachtete alte Strandlinie, deren Höhe über dem Meeresspiegel, wie erwähnt, etwa 40 m beträgt. Dass sie in der That das einstmalige Meeresniveau anzuzeigen scheint, wird bestätigt durch die Beobachtungen, bezüglich der Höhenlage der marinen Ablagerungen. Eine unangenehme Beschränkung finden derartige Höhenbeobachtungen in dem Mangel trigonometrisch bestimmter Punkte in den flacheren Theilen des Landes. Für das Südland gewährt der grosse Geysir einen gewissen Anhalt, dessen Spiegel nach Helland 113 m über dem des Meeres liegt. Da das kleine Kieselsinterplateau, auf dem die Thermen des Geysirgebietes liegen, eine Höhe von etwa 40 m über der Thalsohle hat, so liegt letztere etwa bei 70 m Meereshöhe. In der That liegt die Hvitá bei Gröf, 2 Meilen südlich vom Geysir, etwa 60 m hoch (nach A. Helland); die am meisten landeinwärts gelegenen Thone liegen von diesem Punkte halb so weit ab, wie vom Meere, so dass ihre Oberkante im Innern des Landes, ein einigermaassen gleichmässiges Gefälle der Hvitá vorausgesetzt, im Südlande bei etwa 40 m Meereshöhe liegt. Im Westlande war der am meisten landeinwärts gelegene Punkt der tiefe Flusseinschnitt der westlichen

Hvitá zwischen Gilsbakka und Samstadir, wo die Thone durch die erodirende Wirkung der wasserreichen, schnell strömenden Hvitá in bis 20 m hohen Steilwänden aufgeschlossen sind. Der Fluss ist hier noch 4 Meilen von seiner Mündung entfernt, und da er zwar schnell fliesst, aber weder Stromschnellen noch Wasserfälle zeigt, sondern vielmehr in gleichmässigem, dem des Rheines bei Bingen annähernd gleichen Gefälle zum Meere eilt, so ist die Differenz zwischen dem Wasserspiegel bei Gilsbakka und an der Mündung im Borgarfjord kaum auf mehr als 20 m zu veranschlagen, so dass auch im Westlande die Oberkante der marinen Thone sich nicht mehr als 40 m über den Meeresspiegel erhebt. Ueber das Nord- und Ostland fehlen mir die Beobachtungen, doch scheint die die Fjorde des Nordlandes begleitende, aus Moränenschutt aufgebaute Terrasse, die zum Meere steil abfällt und mit ebener Fläche sich bis an den Fuss der Berge in das Land hineinzieht, hier gleichfalls die alte Strandlinie anzuzeigen. Nach meinen Beobachtungen bei Bordeyri am Hrutafjord, bei Saudakrokr am Skagestrand und bei Akureyri am Eyjafjord liegt die Terrassenoberfläche 35—45 m über dem heutigen Meeresspiegel.

Woher stammt das Material, aus dem diese mächtigen Thonablagerungen aufgebaut sind? Wenn man die Wasser der die beiden grossen, isländischen Tiefebenen durchfliessenden, mächtigen Ströme, der Thjorsá, der beiden Hvitá und des Markarfljót betrachtet, so sieht man, dass sie grosse Mengen von suspendirtem, feinem Schlamme mit sich zum Meere führen, der in demselben niederfallen und die Bildüng ganz analoger Thonlager veranlassen muss. Dieser Schlamm aber besteht aus nichts anderem, als den durch die Schmelzwasser aus den End- und Grund-Moränen der Gletscher ausgewaschenen feinsten thonigen Theilen. Dass dem so ist, beweist allein schon der Umstand, dass nur die den Gletschern entspringenden Ströme milchweiss (Hvitá = weisser Fluss) und trübe gefärbt sind, während die aus unvergletscherten Gebieten kommenden Flüsse völlig frei davon sind. Die Isländer unterscheiden darum auch mit Fug und Recht von dem trüben Jökullvand (Gletscherwasser) das klare, reine Bergvand (Gebirgswasser). Wie ungeheuer gross die Quantitäten von Schlamm sind, die jahraus jahrein aus den gletscherbedeckten Gebieten dem Meere zugeführt werden, beweist eine Berechnung, die A. Helland bezüglich der Schlammmenge in den Abflüssen des 150 Quadratmeilen grossen Vatna-Jökull im Südosten der Insel angestellt hat.[1]) Nach ihm entströmen

[1]) A. Helland, Om Islands Jökler og om Jökelelvenes Vandmängde og Slamgehalt. Archiv for Mathematik og Naturvidenskaberne, Kristiania.



dem genannten Gebiete in runder Zahl jährlich 20000 Millionen Kubikmeter Wasser, die 15 Mill. Tonnen Schlamm dem Meere zuführen, d. h. einen Würfel von 176 m Seitenlänge.

Nach der Hebung des Landes wurden diese Schlammmassen natürlich, nachdem die Flüsse neue Thäler erodirt hatten, weiter fort, wiederum in's Meer hineingeführt und auf den nunmehr Festland gewordenen älteren Thonen anstatt ihrer die weniger leicht und weit transportirbaren Sande und Kiese, die Analoga also zu den skandinavischen Mosanden, abgelagert.

Ueber ihnen repräsentiren dann mächtige, ausgedehnte Torflager, deren Bildung neben der Ablagerung der Sande stattfindet und zeitweilig wieder von ihr unterbrochen wird, die jüngsten quartären Ablagerungen Islands.

Kurz zusammengefasst ergeben die oben mitgetheilten Beobachtungen also folgendes:

1. Die marinen Thonablagerungen Islands sind nach ihrer Lagerung, Entstehung und Petrefactenführung genaue Aequivalente zu den unter sich wieder gleichalterigen und gleichartigen marinen Ablagerungen
   - der Champlain-Formation Nordamerikas (Leda clay),
   - der upper drift deposits Schottlands (marine clay with arctic shells),
   - der Glacial- oder *Yoldia*-Thone Skandinaviens (hvarfviglera).
2. Alle diese Ablagerungen wurden gebildet gegen Ende der Glacialzeit bei arktischem Klima.
3. Während der Ablagerung dieser Thone in Island fand eine Hebung des Landes um ca. 40 m statt, nach welcher die Fortbildung der Thonablagerungen im Meere entlang der neu gebildeten Küste weiter stattfand.
4. Diese letztere Hebung erklärt den befremdlichen Gegensatz zwischen der heutigen flachen, ungegliederten Südküste Islands und den fjordreichen, vielfach zerrissenen anderen Küsten der Insel. — Das Kärtchen auf pag. 159 giebt die ungefähre alte Küste neben der heutigen und zeigt, dass das Südland von Fjorden nicht viel weniger zerschnitten war, als die übrigen Theile des Landes. Auch die Westküste zeigt so eine viel reichere Gliederung und lässt erkennen, dass südlich von der Snäfellshalbinsel ein vielfach getheilter Fjord, ähnlich dem Breidarfjord nördlich davon tief in das Land sich hineinzog.

---

10. Zur Gliederung des Buntsandsteins im Odenwalde.

Von Herrn H. Eck in Stuttgart.

Im Jahre 1875 wurden von dem Verfasser in den Buntsandsteinbildungen des Schwarzwaldes drei den in Mittel- und Norddeutschland unterschiedenen Abtheilungen entsprechende Schichtengruppen erkannt und als unterer, mittlerer und oberer Buntsandstein bezeichnet. [1]) Seitdem hat auch in dem Buntsandstein des Odenwaldes Herr Benecke in der mit Cohen gemeinsam herausgegebenen Beschreibung der Umgegend von Heidelberg [2]) drei gleichbenannte Stufen von einander getrennt: eine untere sandig-thonige, bunte, hier beträchtlich anschwellende, eine mittlere sandige, rothe und eine obere thonige, rothe. Als unterer Buntsandstein wurden an der Basis des Schichtsystems gelegene, bald fein-, bald grobkörnige, aus stets runden Quarzkörnern bestehende, theils weisse, theils blassrothe oder rothe, vielfach braungefleckte Sandsteine aufgeführt, deren Bindemittel bald durch ein Häutchen einer Manganverbindung, bald durch Thon oder Kaolin gebildet wird, und zwischen welche bis 1 m mächtige Thonschichten eingelagert sind. Ihnen wurden beispielsweise die Sandsteine in den Steinbrüchen unterhalb der Molkenkur bei Heidelberg zugerechnet. Dem mittleren Buntsandstein wurden die darüber folgenden etwas groben, besonders in ihren oberen Schichten krystallinischen oder facettirten, rothen, dickbänkigen Sandsteine zugewiesen, welche an der Grenze gegen die obere Abtheilung Kieselgerölle führen und ihren Abschluss in den weissen, am Schreckberge unweit Neckarelz aufgeschlossenen Sandsteinen finden sollten, in denen ein Schädel und Knochen von Labyrinthodonten aufgefunden, und die als Aequivalent des anderweitig unterschiedenen Chirotheriumsandsteins betrachtet wurden. Diesen weissen Sandsteinen wurden violette mit Dolomitpartieen von Nussloch und die Reste einer Carneolschicht auf der Höhe des Geisbergs parallel gestellt. Die Grenzschichten zwischen unterem und mittlerem Buntsandstein

---

[1]) Neues Jahrbuch für Mineralogie etc. 1875, pag. 71—72.

[2]) E. W. Benecke und E. Cohen, Geognostische Beschreibung der Umgegend von Heidelberg etc., H. II, Strassburg 1880, pag. 294 ff.

seien in dem Steinbruch an der Strasse oberhalb der Molkenkur entblösst. Als oberer Buntsandstein wurden die rothen Thone bezeichnet, welche am Schreckberge den erwähnten weissen Sandsteinen in einer Mächtigkeit von 17 m auflagern und dünne Sandsteinplatten einschliessen, von welchen eine in der unteren Hälfte der Schichtenfolge gelegene auf ihrer Unterseite Ganoidschuppen und einen *Saurichthys*-Zahn, auf ihrer Oberseite *Lingula* sp., *Mytilus vetustus* Goldf., *Gervillia costata* Schl. sp., *Myophoria vulgaris* Schl. sp., *Myoconcha Thielaui* Stromb. und *Myacites Fassaensis* Wissm. führte.

In der unteren und oberen Schichtengruppe würden hauptsächlich Wellenfurchen gefunden; ein bestimmter Abschluss der unteren nach oben sei nirgends vorhanden, die Grenze zwischen ihr und dem mittleren Buntsandstein sei willkürlich. Von einem unteren Conglomerate, wie es von dem Verfasser an der Basis des letzteren im Schwarzwald nachgewiesen worden, werde am unteren Neckar bisher jede Spur vermisst. Nur Kieselgerölle wurden von dem genannten Autor im Buntsandstein beobachtet. Doch waren schon früher Einschlüsse von Granit durch G. Leonhard, solche von Porphyr durch Bronn [1]) am Judenbuckel bei Weinheim (bis zu $^1/_4$ Kubikzoll Grösse) und durch G. Leonhard [2]) „zu wiederholten Malen", wiewohl nicht häufig, an den Gehängen des Geisberges und Königsstuhles beobachtet worden.

Da Herr Benecke selbst erklärt hatte, dass das Odenwälder Sandsteingebiet noch nicht hinreichend untersucht sei, wurde ein kurzer, zu anderen Zwecken in den Odenwald unternommener Ausflug benutzt, um hinsichtlich der Schichtenfolge weiteren Aufschluss zu gewinnen; er bot Gelegenheit, die obige Darstellung in einigen Punkten zu ergänzen. In Uebereinstimmung mit dem genannten Autor werden auch von dem Verfasser die Sandsteinschichten, welche in den Steinbrüchen am rechten Gehänge des Klingenteich-Thälchens bei Heidelberg unterhalb der Molkenkur zwischen 210 und 260 m Höhe entblösst sind (vergl. Blatt Heidelberg der neuen topographischen Karte von Baden im Maassstab 1 : 25000), als Aequivalente des unteren Buntsandsteins anderer Gegenden aufgefasst. Sie sind auch beispielsweise an dem Fahrwege vom Schlosse nach

[1]) H. G. Bronn, Gaea Heidelbergensis; Heidelberg und Leipzig, 1830, pag. 102.

[2]) G. Leonhard, Beiträge zur Geognosie der Gegend um Heidelberg; Heidelberg, 1844, pag. 43. — G. Leonhard, Die Quarz-führenden Porphyre etc.; Stuttgart, 1851, pag. 171. — G. Leonhard, Die badische Bergstrasse. In G. Leonhard's Beiträgen zur mineralogischen und geognostischen Kenntniss des Grossherzogthums Baden, H. II., Stuttgart, 1853, pag. 88.

der Molkenkur in 230 m Höhe, im Steinbruch in Ziegelhausen (in 160 m) und zwischen diesem Orte und Petersthal (in 230 m), sodann im Kreuzgrund oberhalb Ziegelhausen an der Wegegabel auf der linken Thalseite in 245 m Höhe schön aufgeschlossen. Durch ihre Feinkörnigkeit, die in den tieferen Lagen noch mehr hervortritt als bei einem Theile der höheren, das kaolinige Bindemittel zwischen den gerundeten Quarzkörnern und die Glimmerführung, welche in manchen Schichten (z. B. in Ziegelhausen, im Kreuzgrund und Klingenteich-Thale) zum Glimmerreichthum sich steigert (und zwar ist sowohl weisser als schwarzer Glimmer vorhanden), in anderen weniger feinkörnigen Lagen etwas mehr zurücktritt, schliessen sich diese Sandsteine vollkommen denen des unteren Buntsandsteins im Schwarzwald an; nur herrscht die röthliche Farbe über die weisse, welche ihrerseits im letzteren Gebirge vorwiegt. Einlagerungen von rothem, glimmerigem Schieferthon, Einschlüsse von Thongallen, häufige „Tigerung" durch gelbe und bräunliche Flecke wiederholen sich auch hier. In Folge der Fein- und Gleichkörnigkeit liefern wie dort die Sandsteine des unteren Buntsandsteins vortreffliche Werkstücke, welche zu Brunnentrögen, Fenstereinfassungen etc. bearbeitet werden, während eine Verwendung zu Pflastersteinen seltener ist. Die Mächtigkeit desselben dürfte nach den Verhältnissen an dem Gehänge zwischen Schloss und Molkenkur, d. h. in einem von keinen Verwerfungen durchsetzten Gebiete, 70 m nicht überschreiten.

Nicht minder ist der Verfasser mit der Deutung der Sandsteine, welche in dem Steinbruch oberhalb der Molkenkur in 320 m Höhe gebrochen werden, als der tieferen Schichtenfolge des mittleren Buntsandsteins angehörig vollkommen einverstanden. Aber zwischen ihnen und dem unteren Buntsandstein ist an dem Fahrwege vom Schlosse zur Molkenkur an der Einmündung des Fusswegs in denselben in 280 m Höhe und besonders im Hohlwege bei der Molkenkur selbst in 300 bis 310 m Höhe ein grober, bindemittelfreier, zerreiblicher, Feldspathpartikeln und häufige Gerölle führender Sandstein aufgeschlossen, welcher in der Form geröllführenden Sandes in gleicher geognostischer Lage auf dem rechten Neckarufer am neuen Waldwege vom Porphyrsteinbruch im Kreuzgrund oberhalb Ziegelhausen nach Süden (auf der topographischen Karte nicht angegeben) an den Steinbachhalden in etwa 250 m, am Thalwege im Kreuzgrund auf der rechten Thalseite in 280 m und besonders schön in der grossen Sandgrube am Waldrande oberhalb des Steinbruchs in Ziegelhausen in 210 m Höhe zu beobachten ist. Die Gerölle darin bestehen vorwiegend aus verschieden gefärbtem Quarz, sind wohlgerundet und

zeigen zum Theil ellipsoidische Form mit einer Länge bis zu 5 cm. Neben den Kieselgeröllen wurden indess, wenn auch spärlich, Gerölle von Orthoklas, Granit und Quarzporphyr wahrgenommen. Dass die von Leonhard an den Gehängen des Geisberges und Königsstuhles gesammelten Porphyrgerölle den gleichen Lagen entnommen wurden, ist sehr wahrscheinlich. Diese unteren, etwa 30 m mächtigen Gerölle-führenden Schichten bezeichnen den Anfang des mittleren Buntsandsteins und sind als Aequivalente der unteren Gerölle-führenden Zone an der Basis desselben im Schwarzwald aufzufassen, in welche jedoch Gerölle krystallinischer Gesteine reichlicher und mit grösseren Dimensionen eingebettet sind.

Ueber dieser unteren Gerölle-führenden Zone folgen die meist groben, bindemittel- und glimmerarmen, dickbänkigen, rothen Sandsteine des mittleren Buntsandsteins, deren Körner nicht gerade selten Quarzüberzüge mit Krystallflächen zeigen, und welche zum Theil kaolinisirte Feldspathpartikeln führen. Im Auszug mit Wasser aus einem derartigen facettirten Sandstein von Heidelberg fand C. Schmidt[1]) Chlor, etwas Schwefelsäure, Kalkerde, Natron und eine Spur von Kali; in dem mit heisser Chlorwasserstoffsäure viel Thonerde und Eisenoxyd, eine nicht geringe Menge von Schwefelsäure und Kalkerde, nur Spuren von Magnesia. Diese Sandsteine sind gleichfalls oft schwarz und braun gefleckt („getigert"), zeigen häufig discordante Parallelstructur und liefern in ihren weniger grobkörnigen Lagen ebenfalls gut bearbeitbare Werkstücke (zu Platten, Fenstereinfassungen etc.), vorzugsweise aber Bausteine. Bei Neckargerach, gegenüber von Guttenbach und vielen anderen Punkten im Neckarthale sind sie vortrefflich aufgeschlossen. Sie führen local Sandsteinkugeln und „Pseudomorphosen" nach Kalkspath[2]) und überall in ihren obersten Lagen zahlreiche, aber nicht grosse, wohlgerundete Kieselgerölle. Solche kieselconglomeratische Sandsteine bilden die obere Fläche des Königsstuhls, die Plateaukante der Neckarthal-Gehänge (beispielsweise bei Unter-Dielbach unweit Eberbach) und setzen zwischen Binau und Diedesheim unweit Neckarelz gleich oberhalb des Kilometersteins 3,2 (zwischen

[1]) C. Schmidt, De ligamentis nonnullorum ex diversis formationibus lapidum arenaceorum. Diss. chem.-geog. Bonnae, MDCCCLIII, p. 7 – 8.

[2]) R. Blum, Bunter Sandstein in Formen von Kalkspath. Neues Jahrbuch für Mineralogie etc. 1867, pag. 320 – 324 und pag. 839. — R. Blum, Ueber die Concretionen genannten begleitenden Bestandmassen mancher Gesteine. Ebenda 1880, pag. 294 – 308. — F. Klocke, Ueber das Vorkommen der Pseudomorphosen von Buntsandstein nach Kalkspath in den Umgebungen von Heidelberg. Ebenda 1869, pag. 714 bis 720. — Benecke und Cohen a. a. O., pag. 301 – 307.

den Telegraphenstangen 62 und 63) in die Thalsohle. Einlagerungen von rothen Schieferthonen fehlen auch in dieser Schichtengruppe nicht. Einschliesslich der etwa 30 m starken unteren, Gerölle-führenden Zone dürfte die Mächtigkeit des mittleren Buntsandsteins etwa 300 m betragen.

Als oberer Buntsandstein werden von dem Verfasser alle zwischen der obersten kieselconglomeratischen Lage des mittleren und dem Muschelkalke gelegenen Schichten zusammengefasst. Vortrefflich sind dieselben zwischen Diedesheim und Binau aufgeschlossen. Sie beginnen mit einem violetten, glimmerigen, mürben, 1—2 m mächtigen Sandstein, welcher zahlreiche Knollen von braunem Dolomit und etwas Carneol einschliesst oder nach Auslaugung des ersteren löcherig erscheint, in welchem Falle die Wände der Hohlräume mit Kalkspath überzogen sind; er ist zwischen den Kilometersteinen 3,3 und 3,5 mehrfach zu beobachten. Diese Schicht ist als das Aequivalent der „Carneolbank" zu betrachten, welche im Schwarzwald, Spessart und anderen Gegenden so weit verbreitet ist; ihr entsprechen die oben erwähnten Reste der Carneolbank auf der Höhe des Geisberges bei Heidelberg und wohl auch der violette Sandstein mit Dolomitknollen bei Nussloch, nicht aber der höher liegende weisse Sandstein mit Labyrinthodonten-Resten. Sie wurde, 2—4 m mächtig und ohne Carneoleinschlüsse, auch schon von PLATZ in der Mitte des Binauer Tunnels beobachtet.[1])

Ihr folgen vorherrschend rothe, seltener gelbliche und weissliche, feinkörnige, glimmerreiche Sandsteine mit thonigem Bindemittel, welche zum Theil (wie beispielsweise diejenigen der unteren Schichten in dem Steinbruch gleich unterhalb der Markungsgrenze Binau-Diedesheim und in demjenigen unterhalb des letzteren Ortes) gelbe Dolomitpartieen einschliessen und dann mit Säuren brausen, zum Theil ausgezeichnet dünnplattig brechen, oft schöne Wellenfurchen zeigen, und zwischen welche vielfach Lagen von rothem, glimmerigem Schieferthon eingeschaltet sind. Sie dürften eine Mächtigkeit von 36—40 m erreichen und breiten sich auf den Plateaus zur Seite des Neckarthales aus, wie namentlich z. B. in der Gegend von Wald-Katzenbach unweit Eberbach. Aus ihnen wurden bei Wernfeld von Herrn SANDBERGER[2]) gleich über der Carneol-

[1]) PH. PLATZ, Geologisches Profil der Neckarthal-Bahn von Heidelberg bis Jagstfeld. Verhandl. d. naturwiss. Vereins in Karlsruhe, H. 8, Karlsruhe, 1881, pag. 299–326.

[2]) F. SANDBERGER, Gemeinnützige Wochenschrift, Jahrg. 32, 1882, No. 1 und 2.

bank *Voltzia heterophylla* und *Equisetum Mougeoti* und von Herrn PLATZ[1]) bei Lauda *Equisetum Mougeoti* gesammelt.

Diesen Sandsteinen ist im Steinbruch unterhalb Diedesheim etwa in halber Höhe desselben eine bis 1 m mächtige Schicht violetten, glimmerigen Sandsteins mit vielen Knauern von braunem Dolomite aufgelagert, welche der tieferen Carneolbank in ihrer Beschaffenheit zwar gleicht, Carneol selbst bisher jedoch nicht geliefert hat und auch nicht aushält, da sich dieselbe schon vor dem nördlichen Drittel des genannten Steinbruchs vollständig ausgekeilt hat. In gleicher Weise kehrt auch im Nagoldthale im Schwarzwald eine der Carneolbank petrographisch gleiche Bank, in welcher Carneol indess bisher gleichfalls nicht aufgefunden wurde, zwischen den feinkörnigen, glimmerigen Thonsandsteinen des oberen Buntsandsteins wieder.

Der erwähnten Schicht folgt in dem Steinbruch bei Diedesheim in etwa 10 m Mächtigkeit ein Wechsel von vorherrschend weissen Sandsteinen und rothem Schieferthon. Die ersteren sind mittel- oder feinkörnig, in ihren unteren Schichten bindemittel- und glimmerärmer, in den höheren thoniger und glimmerreich, führen zum Theil Einsprengungen von gelbem Dolomit und enden mit einer grünen Sandsteinlage. Ihnen gehören auch die von Herrn BENECKE erwähnten weissen Sandsteine an, in welchen ein Schädel und Knochen von Labyrinthodonten aufgefunden wurden. Sie werden vom Verfasser als ein Aequivalent des „Chirotheriumsandsteins" im Tauberthale[2]), nicht aber des „Chirotheriumsandsteins" nördlicherer Gegenden angesehen, wie das schon früher ausgesprochen wurde.[3])

Endlich folgen den besprochenen Schichten, besonders am Schreckberg schön aufgeschlossen, etwa 17 m rothe und grüne Schieferthone mit eingelagerten dünnen Sandsteinbänkchen, von welchen ein der unteren Hälfte der Schichtenfolge angehörendes Herrn BENECKE die oben verzeichneten Versteinerungen geliefert hat.

Die Mächtigkeit des oberen Buntsandsteins im Ganzen beträgt, wie Herr PLATZ bei der Herstellung seines Profiles längs der Eisenbahn von Heidelberg über Eberbach nach

---

[1]) PH. PLATZ, Die Triasbildungen des Tauberthals, pag. 65. Verhandlungen des naturwiss. Vereins in Karlsruhe, H. 3, 1869.

[2]) PLATZ, a. a. O., 1869, pag. 64.

[3]) H. ECK, Vorläufige Notiz über die den Theilnehmern an der 16. Versammlung des Oberrheinischen geologischen Vereins vom Gemeinderath der Stadt Lahr dargebotene geognostische Karte der Gegend von Lahr mit Profilen. Bericht über die XVI. Versammlung d. Oberrheinischen geol. Vereins zu Lahr in Baden am 29. März 1883. Stuttgart, pag. 17–31. — H. ECK, Geognostische Karte der Umgegend von Lahr mit Profilen und Erläuterungen. Lahr, 1884, pag. 92.

Jagstfeld ermitteln konnte, 66 m, diejenige des Buntsandsteins im Odenwalde überhaupt nach den für die einzelnen Schichtengruppen gegebenen Zahlen etwa 450 m (= 1500 bad. Fuss).

Vergleicht man die im Vorstehenden enthaltene Darstellung der Gliederung des Bunten Sandsteins im unteren Neckarthale mit derjenigen, welche von dem Verfasser für den Schwarzwald ermittelt wurde[1]), so erkennt man, dass in der Entwickelung desselben in beiden Gebieten, von unwesentlichen Punkten abgesehen, eine — man kann wohl sagen — überraschende Uebereinstimmung vorhanden ist. Vom Schwarzwald bis zum unteren Neckarthale hat im Buntsandstein ein Facieswechsel in keiner Weise stattgefunden. Vielleicht berechtigt dies zu der Hoffnung, dass auch im Norden der besprochenen Gegenden im Odenwalde die darin herrschenden Verhältnisse möglicherweise noch eine Strecke weiter sich werden verfolgen lassen, und dass mit Hilfe der unteren Gerölle-führenden Schichten an der Basis des mittleren und der „Carneolbank" an derjenigen des oberen Buntsandsteins auch hier eine Unterscheidung der genannten drei Schichtengruppen und eine Auftragung ihrer Verbreitungsbezirke auf einer Karte unschwer möglich sein wird, wodurch auch das Verständniss der Lagerungsverhältnisse im Odenwalde nicht unerheblich gefördert werden würde.

Auch die grosse Aehnlichkeit mit den von Herrn Sandberger[2]) aus dem Spessart geschilderten Verhältnissen liegt auf der Hand. Die dort auf pag. 7 mit I und II bezeichneten Schichtengruppen entsprechen unserem unteren, die Gruppe III unserem mittleren, die Gruppen IV — VII unserem oberen Buntsandstein. Nur nehmen, einen Theil der Sandsteine des unteren vertretend oder als selbstständiges unterstes Glied hinzukommend, rothe Schieferthone hier wie bei Ingelfingen[3]), im Büdinger Walde[4]) und in Mitteldeutschland überhaupt einen hervorragenderen Antheil an der Zusammensetzung desselben, und die unteren Gerölle-führenden Schichten des mittleren scheinen nicht mehr vorhanden zu sein. Auch die Entwicke-

[1]) H. Eck, Neues Jahrbuch f. Mineralogie etc. 1875, pag. 71—72, und ausführlicher in H. Eck, Geognostische Karte der Umgegend von Lahr mit Profilen und Erläuterungen. Lahr, 1884.

[2]) Sandberger, Gemeinnützige Wochenschrift, Jahrgang 32, 1882, No. 1 und 2.

[3]) Fraas, Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg, Jahrg. 15, pag. 326 ff.

[4]) H. Bücking, Die geognostischen Verhältnisse des Büdinger Waldes etc. XVII. Bericht der Oberhess. Gesellschaft für Natur- und Heilkunde, pag. 49 ff.

lung des oberen Buntsandsteins am Rothen Berge bei Gambach[1]) ist die gleiche, doch sei auf einen eingehenderen Vergleich mit den in nördlicheren Gegenden vorhandenen Ablagerungen hier verzichtet, da dem Vernehmen nach hierüber eine auf genaue Untersuchungen gegründete Mittheilung von Seiten des Herrn Frantzen in Meiningen in Aussicht steht.

---

[1]) F. Sandberger, Würzburger naturwissenschaftl. Zeitschrift, VI, 1866, pag. 132–136 und Taf. VIII.

11. Ueber Diatomeen-führende Schichten des westpreussischen Diluviums.

Von Herrn Alfred Jentzsch in Königsberg i. Pr.

Unter obigem Titel veröffentlichte Herr Nötling im 2. Hefte des vorigen Jahrganges dieser Zeitschrift (pag. 318 — 354) eine Abhandlung, in welcher eine von Herrn Cleve und mir verfasste Publication[1]) einer durchweg abfälligen Kritik unterzogen wird. Mein Name ist 33 Mal genannt, jedesmal mit der Tendenz einer Widerlegung, Beschuldigung oder Verdächtigung. Da eine erschöpfende Vertheidigung zu weit führen würde, muss ich mich darauf beschränken, wenigstens die hauptsächlichsten und von Nötling am stärksten betonten Angriffe zurückzuweisen, in der Hoffnung, dass die völlige Grundlosigkeit der übrigen Vorwürfe von jedem unbefangenen Leser beider Abhandlungen erkannt werden dürfte.

Ich lasse zunächst Herrn Cleve reden, dessen Bestimmungen mehrfach ganz grundlos angezweifelt worden; derselbe schreibt mir:

Upsala, den 3. November 1883.

„Zu pag. 335: Ich habe *Grammatophora oceanica* und „*marina* als verschieden aufgefasst, wie gewöhnlich. Es „ist jedoch nur eine Geschmacksache, ob man diese Formen „als Arten oder Varietäten auffassen will. Sie gehen ohne „Grenze in einander über. *Synedra Nitzschioides* ist richtig „bestimmt; ich besitze von Grunow selbst bestimmte Exem- „plare von Tromsö, Spitzbergen, Kara-Meer. Es ist eine „kosmopolitische, nicht seltene Art. *Fragilaria Harrisonii* „var. *dubia* ist eine Süsswasserart, welche ich mit *Synedra* „*Nitzschioides* nicht verwechselt habe. *Hyalodiscus scoticus* „ist sehr verschieden von *Podosira maculata*, welche ich „wohl kenne. Eine Verwechselung ist unmöglich.

„*Chaetoceras Wighamii* habe ich im Cyprinenthon (zwar „nicht von Reimannsfelde, aber) von Tolkemit gefunden, „ebenso *Coscinodiscus radiatus*.

---

[1]) Ueber einige diluviale und alluviale Diatomeen-Schichten Norddeutschlands. Schriften der phys.-ökonom. Gesellschaft zu Königsberg, Bd. XXII., pag. 129–170.

„Zu pag. 353: Die aufgezählten Arten der Süsswasser-„schicht von Vogelsang sind alle sehr gross und leicht „kenntlich, Arten, welche ich unmöglich übersehen könnte, „wenn sie in der von mir analysirten Probe vorkämen.

„Zu pag. 319: *Actinoptychus undulatus* habe ich nicht „gefunden in mehreren Hundert Proben von Spitzbergen, „Grönland, Kara, Finmarken (Tromsö). Ich kann nicht „verneinen, dass er in Island vorkommt, weil ich nicht „Proben von Island untersucht habe. Ich habe einige Exem-„plare vom Ostkap (Behringstrasse) gesehen. Ich kann „somit sagen, dass *Actinoptychus undulatus* weder vom Jenis-„sey bis Tromsö, noch um Spitzbergen und Grönland vor-„kommt."

Aus dem Vorkommen des *Actinoptychus undulatus* habe ich keineswegs, wie Herr Nötling pag. 319 meint, Schlüsse auf das Klima gezogen und würde dies auf Grund des Auftretens einzelner Diatomeenspecies nie thun, da diese mikroskopischen Formen meist wenig empfindlich gegen geringe Temperaturdifferenzen sind. Eben deshalb konnte ich Herrn Bauer's Schlussfolgerung, dass das diluviale Vorkommen des *Stephanodiscus Schumanni* bei Wilmsdorf auf ein nordamerikanisches Klima hinweise, nicht acceptiren, während ich (pag. 161) dasselbe als ein Beispiel für die längst feststehenden floristischen Beziehungen Nordamerikas zu der gesammten gemässigten Zone Europas und Asiens ausdrücklich anerkannte. In gleicher Weise habe ich *Actinoptychus undulatus* nicht für die Deutung klimatischer Verhältnisse, sondern zu einer rein phyto-geographischen Deduction verwendet, nämlich zu dem Nachweis, dass die ihn begleitende *Yoldia arctica* des preussischen Unterdiluviums nicht über Finnland, sondern über die Nordsee her aus dem Eismeere eingewandert sei, wofür ich gleichzeitig noch andere Beweise beizubringen suchte. Dies steht in unserer Abhandlung deutlich zu lesen, und Herr Nötling bekämpft somit etwas, was ich gar nicht gesagt habe. Die oben erwähnte Deduction wird selbstredend durch die Entdeckung des *Actinoptychus undulatus* bei Island durchaus nicht alterirt, vielmehr durch Herrn Cleve's obige Mittheilungen noch weiter gestützt.

Die Haupteinwürfe gegen mich hat Herr Nötling in dem 2. Absatz der 2. Seite seiner Abhandlung (pag. 319) zusammengestellt. Ich werde diesen Abschnitt seinen drei Haupttheilen nach zu würdigen suchen:

1. „Noch ehe die letztere Arbeit erschienen war, „hatte ich bereits mit der Untersuchung eines Süss-„wasser-Diatomeen-führenden Lagers begonnen, „das ich auf der Höhe eines Berges bei Succase

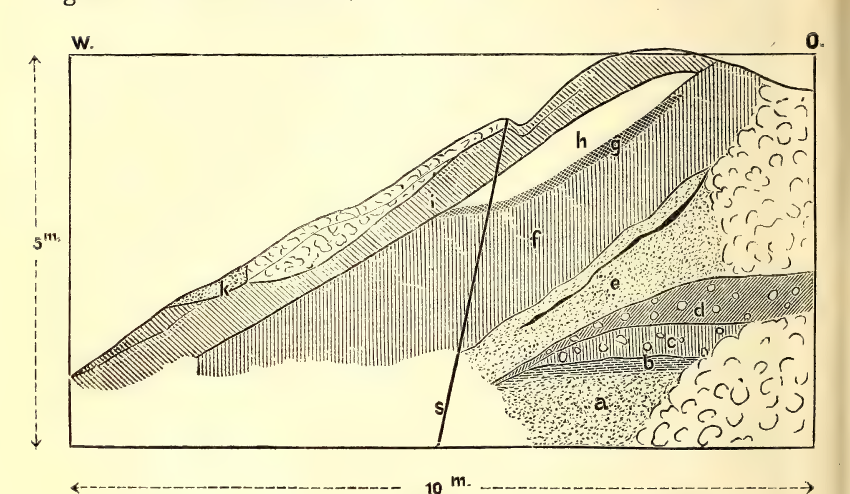
„entdeckt, und dessen ausgezeichnetes Profil merk-
„würdiger Weise dem Herrn Jentzsch bei der geo-
„logischen Kartirung dieser Gegend entgangen
„ist.“ (Nötling.)

Zunächst wäre hier wohl (da Herr Nötling gewisse Prioritätsansprüche erhebt), ein Hinweis darauf nicht überflüssig gewesen, dass ich bereits viel früher, nämlich auf der 28. Versammlung der deutschen geologischen Gesellschaft zu Berlin [1]) den ersten Nachweis diluvialer Diatomeenschichten für Westpreussen, wie für Schleswig-Holstein führte, die weite Verbreitung derartiger Gebilde im norddeutschen Diluvium hervorhob, und Präparate von 7 verschiedenen Fundpunkten vorlegte. Von letzteren sind 3 (Wendischwehningen, Domblitten und Wilmsdorf) durch Roth, Schumann und Klebs entdeckt; die übrigen 4 (Lenzen, Vogelsang Meeresschicht, Holstrup und Fahrenkrug) durch mich. In der späteren grösseren Arbeit (zu welcher ich das Rohmaterial im Herbst 1880 an Herrn Cleve absandte), fügte ich noch 3 Fundschichten, nämlich die Vogelsanger Süsswasserschicht und die Cyprinenthone von Reimannsfelde und Tolkemit zu und stellte 3 von Anderen entdeckte Lager (Lüneburg, Klieken, Hammer) zuerst in's Diluvium. Rechnet man Reimannsfelde und Lenzen, als benachbarte Aufschlüsse der gleichen Schicht, für 1 Fundpunkt, so habe ich demnach die Zahl der im norddeutschen Diluvium bekannten Diatomeenschichten von 3 auf 12 vermehrt und dieselben zum ersten Male in verschiedene Typen zerlegt. Wenn Herr Nötling nun einen weiteren Fundpunkt bekannt macht, der sich meinen Typen vollkommen einreiht, so ist dies gewiss erfreulich und dankenswerth, aber doch wohl kein Anlass zu dem Vorwurf der Unachtsamkeit für mich, um so weniger, als ich die in Rede stehende Gegend (wie Herrn Nötling bekannt sein musste) gar nicht kartirt habe, auch überhaupt noch keine geologische Karte derselben erschienen ist. Von den nach Tausenden zählenden Diluvialaufschlüssen Ost- und Westpreussens ist in dem unter meiner Verwaltung stehenden Provinzialmuseum der Phys.-Oekon. Gesellschaft nur ein sehr kleiner Theil durch zwei bis drei Tausend diluvialer Erdproben vertreten; von diesen habe ich bisher nur einen geringen Procentsatz auf Diatomeen untersuchen können; einige, wie erwähnt, mit positivem, weit mehrere, von mir unerwähnte, mit negativem Erfolge. Ich bin überzeugt, dass noch vielorts im Diluvium Diatomeen vorkommen; aber eben deshalb kann ich in der Entdeckung einzelner weiterer Fundpunkte nichts

[1]) Diese Zeitschrift 1880, pag. 669.

besonders „Merkwürdiges" oder gar einen Vorwurf gegen mich begründet finden. Schwer verständlich ist es dagegen, dass Herrn Nötling eine Mergelgrube entgangen ist, welche kaum 10 m (zehn Meter) von der durch ihn entdeckten und (pag. 336) abgebildeten entfernt ist, theilweise dieselben Schichten aufschliesst und über die Lagerung wie über das Liegende jener Diatomeenbänke interessante Aufschlüsse darbietet.

Ich habe dieselbe am 22. October d. J. entdeckt und folgendes Profil beobachtet:



a. ist reiner, feiner Sand, horizontal geschichtet und anscheinend ungestört; mit Salzsäure schwach, doch deutlich brausend; als unterdiluvial zu betrachten.
b. Weisslicher, fast mittelkörniger Sand, schwach brausend; mit einzelnen dunkelbraunen Streifen, deren einer, besonders intensiv gefärbt, sich zwischen a. und d. abwärts schleppt.
c. Lehmiger Sand bis sandiger Lehm, auffallend grünlich grau, mit einzelnen bis über wallnussgrossen Geschieben, mit Salzsäure brausend.
d. Röthlich-brauner, Geschiebe-reicher typischer Diluvialmergel.
e. Gelblicher, mittelkörniger Sand; schwach, doch deutlich brausend; nahe der hangenden Grenze mit einer dünnen, thonähnlich bündigen Einlagerung.
f. Gelbbraun gefärbter Fayencemergel, nur mässig brausend; Nötling's Diatomeenschicht c. gleichend; bei vorläufiger Untersuchung finde ich keine Diatomeen, doch 2 Fragmente von Spongiennadeln.
g. Desgl. gelblich-weiss, kreideähnlich abfärbend, sehr kalkreich, mit einzelnen Diatomeen.
h. Abgebaut, nicht zugänglich, angeblich als Mergel verwendet.
i. Bündige, lebensgefährlich überhängende Schicht; unzugänglich, theilweise überrutscht; bei k ist Sand fraglicher Stellung zu sehen.
s. Eine Spalte.

In obigem Profil entspricht:

g = Nötling's Schicht b′.

f = Nötling's Schicht c, von der sie sich in den mir vorliegenden Proben nur durch etwas geringeren Kalkgehalt unterscheidet.

e = Nötling's Schicht a.

Die Schichten e—i fallen etwa 30—50° nach West; ein Fallen von 10—60° in gleicher Richtung notirte ich auch in der von Herrn Nötling abgebildeten Grube, obwohl Letzterer das Einfallen anscheinend nicht bemerkt hat.

Als Ursache der Störung (wenn wir den heutigen Anschauungen der Glacialtheorie folgen) erscheint nun auf das Deutlichste der Geschiebe-führende Diluvialmergel, welcher sich als Keil von Osten (oder Südosten?) her in die unteren Sande des Profils einschiebt. In Schicht c sehen wir nun einen durch reichliche Aufnahme von Sand veränderten Diluvialmergel, während die grünen und braunen Färbungen in b und c uns die Einschleppung tertiären Materials anzudeuten scheinen.

In Bezug auf die Epoche dieser Störung ist hervorzuheben, dass Herrn Nötling's oberer Sand a′ keineswegs ungestört, vielmehr von zahlreichen Verwerfungsklüften durchsetzt ist, welche sich besonders deutlich in der rechten (nördlichen) Ecke des Profils bemerklich machen und weder in's Liegende noch in's Hangende des Sandes zu verfolgen sind. Ihre Erklärung findet diese Erscheinung sehr einfach in den verschiedenen Cohäsionsverhältnissen der Schichten: Unter der Wirkung seitlichen Druckes quoll das plastische Material in Schleifen und Windungen auseinander, während die in sich starrere Sandbank brechen und Gleitflächen bilden musste.

Ich wende mich nun zur zweiten Beschuldigung pag. 319:

„Ferner konnte ich bei der Untersuchung des „Profils von Vogelsang eine ganz andere Schichten-„folge als Herr Jentzsch constatiren.“ (Nötling.)

Worin besteht nun diese Verschiedenheit? Wenn man die ziemlich lange Auseinandersetzung Nötling's durchliest, so findet man (pag. 341), dass Herr Nötling die tiefsten 1,2 m meines Profils gar nicht aufgedeckt hat; dass er den darüberliegenden Theil bis zur Cardiumbank einschliesslich als von mir richtig dargestellt (pag. 341) ausdrücklich anerkennt. Ueber letzterer gab ich (pag. 149) als innig damit verbunden an: „1 m dunkelgrauer Staubmergel mit einzelnen undeutlichen Conchylienstückchen; dazwischen dünne Schmitzen von Sand.“ Herr Nötling aber hat (pag. 341) „eine Schicht von dieser Mächtigkeit nicht finden können. ......“ „Sollte

etwa das Profil durch Nachgraben doch nicht so ganz genügend festgestellt worden sein?" Statt dessen findet derselbe über der Cardiumbank zunächst 50 cm „blauer (dunkelgrauer?) sandiger Thon e, in ihm eingelagert zahlreiche Schichten eines grobkörnigen, stark eisenhaltigen Sandes." „Die einzelnen Sandschichten können sich auskeilen oder auch neue auftreten." Hierzu bemerke ich, dass ich „blau" den erdigen Vivianit nenne, dagegen grau die unterdiluvialen Mergel und Thone in ihrer typischen Ausbildungsweise, was Carl Friedrich Naumann's Fassung dieser Farben in den „Elementen der Mineralogie" genau entspricht. Die in Rede stehende Schicht ist aber durchaus nicht so blau. Auch ist sie in der von mir gesammelten Probe keineswegs „sandiger Thon", da diese Bezeichnung für einen mit Sand innig vermengten Thon reservirt bleiben muss [1]), sondern sie ist ein zu thonartiger Feinheit herabgesunkener, wohlgeschlämmter Staubsand, demnach allgemein petrographisch als Pelitmergel bis Staubmergel zu bezeichnen, während sie unter den diluvialen Gebilden zu Berendt's Fayencemergel gehört. Herrn Nötling's Schilderung der Sandschichten entspricht genau dem, was man unter Schmitzen versteht. Herrn Nötling's Verbesserung: „blauer sandiger Thon" ist mithin nur die Einführung einer unklaren populären Bezeichnung an Stelle der von mir gebrauchten präciseren, dem wissenschaftlichen Gebrauche mehr entsprechenden. Dem „blauen" folgt nach Nötling „brauner, sandiger Thon", „d", 45 cm mächtig, mit Sandeinlagerungen, mithin eine Schicht, die sich von der oben erwähnten äusserlich nur durch ihre Farbe unterscheidet. Nun ist es aber eine, jedem Diluvialgeologen wohlbekannte und zum Ueberfluss von mir experimentell nachgeahmte [2]) Erscheinung, dass die grauen Schichten des Unterdiluviums an der Luft sich braun färben; es ist ferner durch Herrn Berendt wiederholt [3]) gezeigt worden, dass die Verwitterungszonen der Diluvialschichten scharf gegen einander wie gegen die unverändert gebliebene Masse abschneiden. Unzweifelhaft ist auch im vorliegenden Falle die braune Färbung nur secundär, ihre untere Grenze keine wahre Schichtungsfläche, und Herrn Nötling's Schichten c und d bilden demnach eine einzige Hauptschicht, wie in meiner früheren Darstellung. Die einzelnen localen Stadien der Ver-

[1]) Vergl. Jentzsch, Ueber Systematik und Nomenclatur der rein klastischen Gesteine. Diese Zeitschrift 1873, pag. 736—744.

[2]) Die Zusammensetzung des altpreussischen Bodens. Schriften d. phys.-ökon. Gesellsch. 1879, pag. 76—77 (34—35).

[3]) Am ausführlichsten in: „Die Umgegend von Berlin; I. Der Nordwesten Berlins." Abhandl. zur geol. Specialkarte von Preussen Bd. II., Heft 3, pag. 71.

witterung und Verunreinigung zu schildern, halte ich bei Abfassung einer Arbeit über Diatomeen für überflüssig. Als einziger Fehler meines Profils von Vogelsang bleibt hiernach bestehen, dass meine Schicht a nach Herrn Nötling's Angabe 50 + 45 = 95 Centimeter mächtig ist, während ich dieselbe auf 1 Meter geschätzt hatte!

Die von mir nachgewiesene Gliederung des Profils in eine untere Süsswasser- und eine obere Meeresschicht bleibt bestehen. Hervorheben will ich nur noch, dass die von Herrn Cleve aufgezählten Süsswasserdiatomeen von Vogelsang meiner Schicht b und c entstammen; dass die Lage des Aufschlusspunktes auf der geologischen Karte, Blatt XXI., Elbing, durch die Spitze eines Dreiecks angedeutet ist, und dass nach Angabe meines Notizbuches vom 24. October 1879 der Punkt dicht am rechten Ufer der Hommel, 15 m oberhalb der bekannten, zu einem dünnen Strahl gefassten Quelle sich befinde.

Der dritte Einwurf gegen mich lautet:

„Und weiterhin schien es mit bedenklich, im „Resultat einer einzigen Analyse den Charakter „einer so ausgebreiteten und mächtigen Ablage- „rung wie des Yoldienthones bei Reimannsfelde „oder des Cyprinenthones erkennen zu wollen, „umsomehr, als die von mir veranlassten Unter- „suchungen des Cyprinenthones wesentliche Dif- „ferenzen aufwiesen." (Nötling pag. 319.)

Nicht eine, sondern 4 Proben jenes Thones hat Herr Cleve analysirt, nämlich von Reimannsfelde, von Lenzen und 2 Schichten eines Profils bei Tolkemit, also von typischen Aufschlusspunkten. Offenbar hat Herr Nötling, wie aus pag. 335 hervorgeht, keine Ahnung, wo der von mir zuerst publicirte typische Fundort des Yoldienthones „Lenzen" liegt. Obwohl ich an den verschiedensten Stellen deutlich ausgesprochen habe, dass derselbe dicht am Haffe, zwischen Reimannsfelde und Succase, in Schmidt's Ziegelei zu suchen ist, trägt Herr Nötling grosses Bedenken, denselben in den Kreis seiner Betrachtungen zu ziehen, da er von Reimannsfelde und Succase ziemlich entfernt liege. Factisch ist derselbe identisch mit der 7. Ziegelei in Herrn Nötling's Verzeichniss, während die dort als No. 8 bezeichnete Ziegelei keineswegs Herrn Schmidt, sondern Herrn Möbus gehört, und den von Herrn Berendt und von mir mehrfach erwähnten Fundort „Succase" darstellt.

Wie schon aus meinen ersten, 1876 veröffentlichten Mittheilungen hervorgeht, habe ich die gewaltigen Thonmassen

jener Ziegeleien niemals als eine einzige Schicht aufgefasst, sondern schon damals Unterschiede hervorgehoben. Die Herrn Cleve zur Analyse eingesandten Proben waren den verhältnissmässig beschränkten conchylienreichen Partieen entnommen, und zwar solchen Handstücken, welche sich durch Einschlüsse von *Yoldia* oder *Cyprina* als echter Yoldienthon erwiesen.

Was die sogenannten „Differenzen“ anlangt, so führen die von Herrn Nötling publicirten Analysen zu genau denselben geologischen Schlüssen, wie diejenigen Cleve's, wennschon sie selbstredend die Zahl der Arten beträchtlich vermehren. Die Differenzen sind meines Erachtens nicht grösser, als sie die Conchylien zweier benachbarten Aufschlüsse einer Tertiärschicht aufweisen, wenn 2 verschiedene Forscher dieselben gesammelt und bestimmt haben.

Herr Nötling „möchte nur die Analysen D. und F. als Belag dafür anführen; man nehme an, sie rühren von 2 verschiedenen Analytikern her, müssten nicht alle etwaigen daraus gezogenen Schlussfolgerungen beträchtlich differiren?“ Nun hat allerdings Probe F. 45 Arten, D. nur 19 ergeben; aber von letzteren kommen 17 auch in F. vor, nur 2 fehlen F. und sind somit D. eigenthümlich. Wann hat jemals ein ärmerer Fundpunkt mit einem benachbarten reicheren besser übereingestimmt?

„Als einzig sicheres Resultat kann die Angabe, ob marine, ob Süsswasserbildung, betrachtet werden.“ Indem Herr Nötling an einem umfangreichen Material diesen Satz zu erhärten sucht, erweckt er durch die Art seiner Polemik den Anschein, als wenn ich diesen Satz nicht gekannt hätte, während derselbe in Wirklichkeit den Grund- und Schlussstein meiner Untersuchungen bildet, da ich die wenigen darüber hinausgehenden Schlussfolgerungen nur nebenbei und insoweit zog, als sie durch Thatsachen auf anderen Gebieten eine Stütze fanden.

Ich habe mich nie für unfehlbar gehalten und werde es stets dankbar anerkennen, wenn man mich durch Thatsachen über meine Irrthümer belehrt; aber, ehe man in Zukunft Angriffe gegen meine Schriften richtet, wolle man zuvor aufmerksam und unparteiisch lesen, was und wie ich geschrieben!

B. Briefliche Mittheilungen.

1. Herr A. G. Nathorst an Herrn W. Dames.

Ueber cambrische Medusen.

Stockholm, den 9. April 1884.

In einer Arbeit „Ueber neue Exemplare von jurassischen Medusen“ [1]) hat Herr Ludwig v. Ammon einige Zweifel über die von mir beschriebenen cambrischen Medusen-Abdrücke [2]) ausgesprochen. Den Gründen, welche Herr v. Ammon für diese Zweifel anführt, kann ich jedoch keine Gültigkeit zuschreiben und fühle mich deshalb verpflichtet, dieselben zurückzuweisen. Es könnte das zwar überflüssig scheinen, da die von Herrn v. Ammon angeführten Thatsachen schon in meiner oben citirten Arbeit widerlegt sind. Da der genannte Autor diese Auseinandersetzungen aber nicht berücksichtigt hat, bin ich genöthigt, die angezweifelten Verhältnisse hier kurz zu wiederholen. — Von *Medusites Lindströmi* sagt Herr v. Ammon nur, gegen die Medusennatur derselben „spricht schon die häufige Fünftheiligkeit der Körper“. Herr v. Ammon erwähnt aber nicht, dass ich in meiner Arbeit dargelegt habe, dass sowohl *Aurelia aurita* als *Cyanea capillata*, von welchen ich eben für diese Frage mehrere hundert Exemplare direct aus dem Meere selbst untersucht habe, zuweilen fünftheilig sind, und ich habe ja sogar auch Abdrücke solcher Exemplare in meiner Arbeit abgebildet. Bei *Cyanea* habe ich neben den viertheiligen Exemplaren nur fünftheilige beobachtet, bei *Aurelia* sind dagegen sechstheilige häufiger als fünftheilige, und noch seltener als diese sind dreitheilige. Schon *Cyanea* zeigt folglich analoge Verhältnisse mit *Medusites Lindströmi,* nur mit der Verschiedenheit, dass die Fünftheiligkeit bei jener sehr selten, bei dieser häufig vorkommt. Es ist aber doch sehr gewöhnlich, dass

[1]) Abhandl. d. k. baierischen Akad. d. Wiss. 2. Cl., 17. Bd., 1. Abth.
[2]) Kongl. Svenska Vetenskaps Akademiens Handlingar Bd. 19, No. 1.

Thiere in den ältesten Perioden in einem oder anderem Charakter mehr als die jetzigen variiren können, und schon diesetwegen scheint mir Herrn v. Ammon's Einwand hinfällig. Nun kommen aber auch unter den lebenden Medusen (Craspeden) Arten vor, welche die erwähnte Veränderlichkeit regelmässig zeigen, z. B. *Cladonema radiatum* Dujardin, von welcher Häckel — wie ich es in meiner Arbeit pag. 7 schon citirt habe — sagt, dass „als Grundzahl bald Vier bald Fünf auftritt". Herrn v. Ammon's Einwurf, betreffend *Medusites Lindströmi* dürfte somit ganz ohne Bedeutung sein.

Betreffend den Einwand gegen *Medusites radiatus,* nach welchem er es nicht für möglich hält, „dass Thiere von so zartem Baue wie die Aequoriden solche scharfe Abdrücke in sandigem Schlamme hervorbringen können", so ist auch dieser schon in meiner Arbeit widerlegt. Herr v. Ammon hätte ebenso gut sagen können, dass er es für unmöglich hält, dass ein Regentropfen, seiner Weichheit wegen, einen Abdruck in sandigem Schlamme hervorbringen könnte. Da ich aber einen derartigen Einwand wohl erwarten konnte, habe ich in meiner Arbeit diese Frage sehr eingehend behandelt, und dabei nachgewiesen, dass es sich meistens nicht um gewöhnliche Abdrücke handelt, sondern um solche, welche nur unter besonders günstigen Verhältnissen entstanden sind. Ich fühle mich aber nicht verpflichtet, diese Frage hier nochmals zu behandeln, nur weil ein Verfasser, welcher meine Arbeit nicht genügend gelesen zu haben scheint, die erwähnte Möglichkeit bezweifelt, sondern ich verweise die sich für diese Frage Interessirenden auf meine Abhandlung selbst. Hier möchte ich nur bemerken, dass die besprochenen günstigen Verhältnisse genau dieselben sind, welche für die Erhaltung von Eindrücken von Regentropfen vorausgesetzt werden müssen. Uebrigens bemerke ich auch, dass ich auf Taf. II., Fig. 1 meiner Arbeit einen Abdruck einer *Aurelia* abgebildet habe, welcher die Radialkanäle sehr scharf zeigt. In der Erklärung dieser Figur hätte Herr v. Ammon lesen können: „Dieses Exemplar hatte vorher einen ähnlichen Abdruck im Sande (auf dem Ufer) hervorgebracht, bei welchem auch Abdrücke von den Radialkanälen sichtbar waren."

Schliesslich hat Herr v. Ammon's Bemerkung über *Medusites favosus,* dass „ähnliche Gebilde von manchen Autoren als fossile Korallen gedeutet werden", mich noch mehr als die übrigen in Erstaunen gesetzt. Ich habe nämlich auf pag. 6 meiner Arbeit hervorgehoben, dass sowohl Lindström als Barrande, welche die Exemplare selbst untersucht haben, die Möglichkeit, dass *Medusites favosus* eine Koralle sein könnte,

in Abrede gestellt haben. Hierdurch dürfte Herrn v. AMMON's Behauptung als widerlegt zu gelten haben.

Ich könnte hier noch die Namen mehrerer der grössten Autoritäten anführen, welche meiner Ansicht über die Medusennatur beigetreten sind. Da aber die Thatsachen selbst am besten sprechen, halte ich dies für überflüssig. Herr v. AMMON hat natürlich wie ein Jeder das Recht, seine Zweifel auszusprechen, und wenn er Gründe für solche zu haben glaubt, ist dies ja auch seine Pflicht. Ich muss aber gegen ein Verfahren protestiren, nach welchem man die Ansichten eines Verfassers bezweifelt, ohne dieselben hinreichend zu kennen.

---

2. Herr VON GÜMBEL an Herrn DAMES.

Ueber Fulgurite.

München, den 12. April 1884.

Herr A. WICHMANN in Utrecht hat soeben in dieser Zeitschrift (1883, pag. 849) einen interessanten Beitrag zur Kenntniss der Fulgurite geliefert und dabei gegen die von mir über Fulgurite aus der libyschen Wüste mitgetheilten Untersuchungsresultate (d. Zeitschr. 1882, pag. 647) einige Bedenken erheben zu müssen geglaubt, die ich nicht unerörtert lassen möchte, damit nicht die durchaus irrige Auffassung oder Auslegung des Herrn WICHMANN, weil ohne Erwiderung gelassen, sich in der Literatur fortpflanze und festsetze. Es wird nämlich behauptet, dass nach meinen Beobachtungen die Frage, ob der Blitz bei der schnellen Durchdringung durch den Erdboden fähig sei, die seinem Einfluss ausgesetzten Sandmassen zu einer vollständigen Schmelzung zu bringen, zu verneinen sei, weil die Fulgurite noch ungeschmolzene Quarzkörner enthalten. Das ist denn doch nicht richtig; ich glaube vielmehr für den speciell von mir untersuchten Fall — ich habe ja nicht über Fulguritenbildung im Allgemeinen Folgerungen gezogen — gerade nachgewiesen zu haben, dass der Blitz die unmittelbar berührten Quarzkörner zu einem amorphen Glas geschmolzen hat, und dass die in dieser amorphen Glasmasse eingebetteten, nicht geschmolzenen Quarzkörner dem Schmelzfluss angeklebt, theilweise in denselben eingehüllt sich verhalten, wie ja bei allem schmelzbaren Material grössere Brocken in dem zuerst geschmolzenen Theil noch ungeschmolzen vorkommen, oder wie der Wärmequelle entfernter liegende Stückchen zuletzt oder wenn die Wärmequelle erlischt, gar nicht zum Schmelzen kommen, son-

dern nur von dem geschmolzenen Theil verkittet erscheinen. Es ist mir ganz unerfindlich, dass Herr WICHMANN zu anderen Ergebnissen gekommen wäre! Wenn Derselbe bemängelt, dass ich das Schmelzproduct Quarzglas genannt habe, weil es etwa nur 90 pCt. Kieselsäure enthalten könne, so habe ich nichts dagegen, wenn ihm dieser Name nicht gefällt, aber gegen die rein willkürliche Annahme und Berechnung, die der Verfasser anstellt (pag. 849), muss ich Verwahrung einlegen, da ich nicht über Sandfulgurite im Allgemeinen meine Bemerkungen gemacht habe und der Verfasser nicht berechtigt ist, anzunehmen, dass der Sand der libyschen Wüste nur 95 pCt. Kieselsäure enthalte. Uebrigens ist für mich ein Glas auch von nur 90 pCt. SiO^2-Gehalt ein Quarzglas, weil der Quarz der Hauptbestandtheil ist und weil man die Gläser ganz allgemein nach dem Haupt- oder charakteristischen Bestandtheil zu bezeichnen pflegt. Dass das Glas nicht reine geschmolzene SiO^2 sein sollte, habe ich denn doch deutlich genug damit ausgedrückt, dass ich Eisen und Mangan als an der Zusammensetzung des Quarzglases theilnehmend erwähnt habe. Die Bezeichnung Quarzglas giebt gewiss bei keinem Geologen zu Missdeutung Veranlassung und ist kürzer als die vielleicht exactere Bezeichnung Quarzsandglas. Was die auf pag. 854 versuchte Belehrung über die Löslichkeitsverhältnisse von Quarz und sauren Gläsern in Kalilauge anbelangt, so erlaube ich mir, den Herrn Verfasser zu seiner Beruhigung auf meine Erklärung der Specksteinbildung in der geognostischen Beschreibung des Fichtelgebirges (pag. 173) zu verweisen.

---

3. Herr BÖHM an Herrn W. DAMES.

Geologisches aus Oberitalien.

S. Croce, den 5. Mai 1884.

Das anhaltend schlechte Wetter hat leider während der ersten Wochen meiner Reise jede geologische Beobachtung fast unmöglich gemacht. Am rechten Gehänge der Valle del Paradiso, nicht weit von Grezzana, fand ich eine Schicht mitten in den grauen Kalken mit *Lithiotis problematica* GÜMBEL, welche ganz erfüllt ist mit Pernen und einer Scherbenschicht sehr ähnlich sieht. Direct über den Pernen, welche voraussichtlich mit denen von Roverè di Velo gleichaltrig sind, enthalten die grauen Kalke zahlreiche Gastropoden, welche zum Theil neu sind. Ueber den grauen Kalken folgen in normaler

Weise die Crinoidenkalke und darüber der obere Jura (Tithon), der sich hier durch sehr gut erhaltene Ammoniten auszeichnet.

Am Mt. Pinè bei S. Croce fand ich sowohl im Gehängeschutt als auch hoch oben am Berge die kleinen Hippuriten, welche in allen Sammlungen verbreitet sind. In den Brüchen des Mt. Pinè vermochte ich gut erhaltene Fossilien nicht zu entdecken. Dagegen findet sich am westlichen Thalgehänge, gegenüber dem Mt. Pinè, ein neu eröffneter Bruch, welcher wohl geeignet sein dürfte, das Alter der hiesigen Hippuritenkalke genauer zu fixiren. Derselbe enthält zahllose, gut erhaltene Versteinerungen; Acteonelliden, *Nerita* sp., Hippuritiden, *Arca* sp. etc. Anscheinend entspricht diese Fauna der der Gosauformation, doch behalte ich mir eine genaue Feststellung des Alters vor. Ueberlagert werden die Hippuritenkalke direct von der Scaglia, welche hier, wie überall in der Umgegend, ziemlich steril ist.

C. Verhandlungen der Gesellschaft.

1. Protokoll der Januar-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 2. Januar 1884.

Vorsitzender: Herr Beyrich.

Das Protokoll der December-Sitzung wurde vorgelesen und genehmigt.

Der Vorsitzende forderte zur Neuwahl des Vorstandes auf. Auf Vorschlag eines Mitgliedes wurde der bisherige Vorstand wiedergewählt und ihm der Dank der Gesellschaft für seine Mühewaltung während des verflossenen Jahres ausgesprochen. — Für den nach Breslau übergesiedelten Schriftführer, Herrn Professor Dr. Arzruni wurde Herr Dr. C. A. Tenne gewählt.

Demnach besteht der Vorstand für das laufende Geschäftsjahr aus folgenden Mitgliedern:

Herr Beyrich, als Vorsitzender.
Herr Rammelsberg, } als stellvertretende Vorsitzende.
Herr Websky, }
Herr Dames, }
Herr Weiss, } als Schriftführer.
Herr Branco, }
Herr Tenne, }
Herr Hauchecorne, als Archivar.
Herr Lasard, als Schatzmeister.

Der Vorsitzende legte die für die Bibliothek der Gesellschaft eingegangenen Bücher und Karten vor.

Der Gesellschaft sind als Mitglieder beigetreten:

Herr Dr. R. Beck, Geolog an der sächsischen geologischen Landesanstalt,
vorgeschlagen durch die Herren Credner, Sauer und Dalmer;

Herr stud. phil. BECKER aus Bad-Ems, z. Z. in Berlin, vorgeschlagen durch die Herren BEYRICH, BENECKE und DAMES;

Herr cand. phil. BEUSHAUSEN in Göttingen, vorgeschlagen durch die Herren v. KŒNEN, KLEIN und DAMES;

Herr Dr. HENNIGES in Heidelberg, vorgeschlagen durch die Herren KLEIN, v. KŒNEN und BRANCO;

Herr OTTO JAECKEL in Neusalz an der Oder, vorgeschlagen durch die Herren F. RŒMER, DAMES und TENNE.

Herr WEISS zeigte ein merkwürdiges Vorkommen von gedrehten Krystallen des Haarkieses der Grube Hilfe Gottes bei Dillenburg vor, welches der Mineraliensammlung des verstorbenen Landesgeologen Dr. KOCH angehört, jetzt im Besitze der Bergakademie. Die Nadeln des Haarkieses (dessen Nickelgehalt vor dem Löthrohre geprüft wurde) überziehen theils grössere Flächen, theils kommen sie mehr einzeln an den Handstücken vor, auf Spalträumen aufgewachsen. Sie sind meist nicht so haardünn wie an manchen Fundorten, manchmal sogar bis gegen 1 mm dick. Zwischen den gewöhnlichen längsgerieften Nadeln mehr oder weniger zahlreich eingestreut bemerkt man solche, welche durch ihre schraubenförmige Windung frappiren. Sie machen den Eindruck von dünnen, kantigen Messingstäbchen, welche spiralig zusammengedreht wurden und tauartig gewunden erscheinen. Die Windung ist von verschiedener Stärke, bei vielen Nadeln derart, dass die einzelnen Windungen eng aneinander liegen, bei anderen ist sie lockerer, die Spirallinie steiler, bei manchen kaum merklich oder nur an einem Ende der Nadel vorhanden, die im Uebrigen gerade verläuft. Man bemerkt, dass die Drehung erzeugt wird durch Verwachsen parallel neben einander gestellter Individuen, welche in spiraliger Richtung um einander fortwachsen. Nicht selten zweigt sich ein einzelnes Individuum vom ganzen Strang ab und isolirt sich.

Die kantigen Säulen, welche die Nadeln bilden und zum Theil sehr glattflächig sind, werden meist unregelmässig durch Bruch begrenzt, zeigen aber manchmal eine glatte, glänzende Endigungsfläche, welche nicht ganz senkrecht zur Axe der Nadeln steht, was vielleicht mit der Art des Wachsthums zusammenhängt; ihre Form ist aber auf eine 6seitige zu beziehen, dem entsprechend, dass die Krystalle 6gliedrig wären.

Es finden sich nebeneinander sowohl rechts als links gewundene Nadeln; ja es kommt vor, dass aus einem ge-

meinsamen Stamm sich 2 Nadeln neben einander abzweigen, wovon die eine rechts, die andere links gewunden ist, jede einzelne eine 6fache Spirale (den 6 Kanten der Säule entsprechend) bildend.

Die Erklärung der Erscheinung ist schwer; natürlich ist es keine mechanische Drehung, sondern Wachsthumserscheinung, deren Ursache aber unbekannt ist. Zu vergleichen ist diese Drehung der Haarkieskrystalle mit derjenigen der Bergkrystalle und Rauchquarze, wie sie in der Schweiz so schön vorkommen und zuerst von Ch. S. Weiss beschrieben wurden. In diesem Falle folgt bekanntlich die Drehung den Trapezflächen und ist mit deren theilflächigem Auftreten in Zusammenhang. Aehnliche Krystallformen sind aber beim Haarkies nicht bekannt. Dagegen ist die Drehung der Haarkiesnadeln eine viel stärkere als diejenige beim Quarz.

Der Haarkies von Dillenburg kommt mit Bleiglanz (woran Trapezoëderflächen beobachtet) und Kupferkies, sowie mit Carbonspäthen, Kalkspath und angeblich Mesitinspath, vor. Dieselben sind auf den Haarkiesnadeln abgesetzt und jünger als dieser.

Herr Penck sprach über pseudoglaciale Erscheinungen. So nannte er diejenigen Phänomene, welche dem Ansehen nach von echt glacialen nicht zu unterscheiden, aber anderer Entstehung sind. Er legte Felsschliffe aus Val Carlos in den Pyrenäen vor, welche Gletscherschliffen genau gleich, aber durch Rutschungen von Schutt auf den Thalgehängen entstanden sind. Er zeigte polirte Felsflächen, welche durch fortgesetztes Reiben von Thieren gegen Felsen entstanden sind. Er legte gekritzte Geschiebe, Gletschersteinen gleichend, aus den obermiocänen Conglomeraten Südbaierns vor und setzte auseinander, dass dieselben nicht glacial seien, sondern durch Verschiebungen innerhalb der Ablagerung selbst entstanden sind. Gleicher Entstehung dürften die gekritzten Geschiebe im englischen Rothliegenden sein, sowie auch die von Rothpletz im Pariser Diluvium gefundenen. Ausführlich legte er dann dar, wie manchmal Verwitterungslehme, welche das Residuum verschiedener Komplexe darstellen, ein Blocklehm-ähnliches Aussehen annehmen, wie z. B. die Argile à silex und der Clay with flints. Die im Pariser Diluvium beobachteten Grundmoränen gehören in diese Klasse pseudoglacialer Erscheinungen. Die als geologische Orgeln bekannten Verwitterungsgebilde werden noch immer mit Riesentöpfen, d. h. Strudellöchern verwechselt, und daher kommt es, dass nahezu auf allen Kalken Pseudo-Gletscherspuren gefunden werden, wie z. B. in der Umgegend von Paris. Zum Schluss erwähnte der Redner

mehrere Beispiele von Reliefformen des Landes, welche glacialen sehr nahe stehen und besprach einige einschlägige Verwechselungen. Jedes der als charakteristisch geltenden Glacialphänomene, schloss er, hat seinen pseudoglacialen Nachahmer, aber die Gesammtheit derselben wird ausschliesslich durch Gletscherthätigkeit erzeugt. Die Gesammtheit von Felsschliffen, Blocklehmen, gekritzten Geschieben, erratischen Blöcken, von langgedehnten Hügeln und das häufige Auftreten von Seeen charakterisirt das nordische, alpine und pyrenäische Diluvium und verräth dessen glacialen Ursprung. Das Einzelauftreten jedes einzelnen Phänomens genügt aber noch nicht, um daraus ausschliesslich auf glaciale Entstehungsverhältnisse zu schliessen.

Herr Beyrich bemerkte hierzu, dass ihm aus dem Mansfelder Rothliegenden gekritzte Geschiebe bekannt geworden seien, die er nicht für glacial halte, und ist mit dem Redner einverstanden betreffs der Verwitterung ganzer Schichtcomplexe, auf die von ihm und Bücking beschriebenen Phänomene verweisend.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v.	w.	o.
Beyrich.	Websky.	Branco.

---

2. Protokoll der Februar-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 6. Februar 1884.

Vorsitzender: Herr Websky.

Das Protokoll der Januar-Sitzung wurde vorgelesen und genehmigt.

Der Vorsitzende legte die für die Bibliothek der Gesellschaft eingegangenen Bücher und Karten vor.

Der Gesellschaft sind als Mitglieder beigetreten:

Herr Professor Dr. Henneberg in Göttingen,
Herr cand. Edgar Holzapfel in Magdeburg,
Herr stud. rer. nat. Gottfried Müller in Grone bei Göttingen,
Herr stud. rer. nat. August Denckmann in Salzgitter,
sämmtlich vorgeschlagen durch die Herren von Koenen, Klein und Ebert;

Herr Ingenieur A. F. Lindemann in Zweibrücken,
vorgeschlagen durch die Herren Beyrich, Grebe und Branco;
Herr Ingenieur Stapff in Weissensee bei Berlin,
vorgeschlagen durch die Herren Beyrich, Ewald und Websky;
Herr Mineralienhändler Pech in Berlin,
vorgeschlagen durch die Herren Websky, Weiss und Tenne.

Herr W. Dames legte ein Humerusfragment eines Dinosauriers vor, welches im Liegenden des Hauptflötzes im Marienschacht auf der Körssen bei Stadthagen von Herrn Dr. Grabbe gefunden wurde. Der Finder hat es der Reviersammlung zu Obernkirchen übergeben, aus welcher es dem Vortragenden in bereitwilligster Weise von Herrn Bergrath Dr. Degenhardt zur Untersuchung übersendet wurde. — Das Fragment stellt den distalen Theil eines linken Humerus eines Dinosauriers dar und ist vortrefflich erhalten. Die Länge beträgt ca. 210 mm; die obere Bruchfläche ist gerundet dreieckig und zwar derart, dass die Basis des Dreiecks von der hinteren Seite dargestellt wird. Der Entocondylus hat einen lang-elliptischen Umriss, der Ectocondylus ist vorn ganz ähnlich gestaltet, schärft sich aber hinten und aussen im Umriss zu, und von dieser Zuschärfung läuft eine Kante nach oben, welche zugleich die äussere Begrenzung der breiten und tiefen hinteren Grube über den beiden Condylen hergiebt. Dieselben sind ferner an der distalen Fläche durch eine schmale, tiefe Furche getrennt, welche sich vorn verbreitert und am Schaft des Knochens ungefähr 65 mm in die Höhe zieht, dabei sich stets erweiternd und verflachend. — In allen diesen Merkmalen kommt das vorgelegte Humerusfragment zumeist mit dem der Gattung *Iguanodon* überein, wenn auch weder mit *Iguanodon Mantelli*, noch mit der neuerlich von Dollo aufgestellten zweiten Art, *Iguanodon bernissartensis*, von welch' letzterer, Dank der Freundlichkeit des Herrn Dollo, Photographieen verglichen werden konnten, genügende Gleichheit der Charaktere vorhanden ist, um mit der einen oder der anderen Art eine Identität annehmen zu lassen. In den Dimensionen steht es *Iguanodon Mantelli* durchaus nahe, die belgische Art ist bedeutend grösser. Man wird daher das vorgelegte Fragment am besten vorläufig mit *Iguanodon* sp. bezeichnen, bis weitere Funde mehr Klarheit erreichen lassen. — Es ist dieses Fragment von besonderem Interesse, da es den ersten Skeletrest eines in deutschen Wealden - Bildungen eingebetteten Dinosaurier's repräsentirt. Bekanntlich sind durch die Herren C.

Struckmann und Grabbe schon vor einigen Jahren zahlreiche Fussspuren im norddeutschen Wealden aufgefunden worden, von denen Herr Dollo jüngst nachgewiesen hat, dass sie mit Sicherheit auf *Iguanodon* zurückzuführen sind, nachdem das schon früher von Struckmann und dem Vortragenden vermuthet war. Das besprochene Fragment eines Humerus lässt sich in gleicher Weise auf die Gattung *Iguanodon* beziehen, so dass in den Resultaten, welche die Untersuchung der Fährten und die des Skeletstücks geliefert hat, völlige Uebereinstimmung herrscht.

Herr Keilhack legte einige der von ihm auf Island aufgenommenen Photographieen vor und fügte erläuternde Bemerkungen hinzu.

Herr K. A. Lossen brachte J. Lehmann's „Untersuchungen über die Entstehung der altkrystallinischen Schiefergesteine mit besonderer Bezugnahme auf das Sächsische Granulitgebirge, Erzgebirge, Fichtelgebirge und Bayrisch-Böhmische Grenzgebirge" (Gr. Quart, 278 Seiten mit 5 Texttafeln und einem Atlas von 28 Tafeln mit 159 photogr. Abbildungen von J. B. Obernetter in München u. J. Grimm in Offenburg. Bonn, in Commission bei M. Hochgürtel, 1883) zur Vorlage. Die hohe und in gewissem Sinne epochemachende Bedeutung dieser nach Inhalt wie nach äusserer Ausstattung hervorragenden wissenschaftlichen Leistung findet der Vortragende darin, dass der durch seine Kartirung der Südosthälfte des sächsischen Granulitgebirges (1 : 25000) auf classischem Boden geschulte Autor seine in der Natur daselbst und an dem gesammelten Material gewonnenen Anschauungen in sehr zweckmässiger und lehrreicher Weise an den altkrystallinischen Schiefergebieten Sachsen's, Bayern's, Böhmen's erprobt und erweitert hat und dabei zu ganz wesentlich verschiedenen Resultaten gelangt ist als die Herren v. Gümbel und Hermann Credner. Der mechanische und chemische Dislocationsmetamorphismus, dem die neueste (5te) Auflage von Credner's Elemente der Geologie als „Stauungsmetamorphismus" einen Abschnitt widmet, darf als der Schlüssel bezeichnet werden, mit welchem uns der Autor das Verständniss auch der altkrystallinischen Schiefer auf Grund eigener Erfahrung erschliessen will. Wie weit ihm dies gelungen ist, wird jeder Fachgenosse am besten nach dem selbst auf diesem Gebiete gemachten Beobachtungen ermessen. Referent freut sich aufrichtig, viele eigene, jedoch auf palaeozoische Schichtgesteine und metamorphische Eruptivgesteine bezügliche Erfahrungen mutatis mutandis bestätigt zu finden. Die Fülle des in klarer

Darstellung gebotenen und an den naturgetreuen Abbildungen auf seine Stichhaltigkeit wenigstens leicht controlirbaren Beweismaterials ist aber darüber hinaus eine so grosse, dass Jeder, der die altkrystallinischen Schiefer oder metamorphische Schicht- und Eruptivgesteine zum Gegenstande seiner Studien macht, besonders auch der Gegner der Auffassung LEHMANN's, zu diesem Werke greifen muss; und so wird dasselbe zweifelsohne die Frage nach der Entstehung dieser Gesteine, soweit sie ihre Lösung darin noch nicht gefunden hat, einer gereifteren Erkenntniss entgegenführen.

Herr E. DATHE will nach der ausführlichen Besprechung LOSSEN's über das LEHMANN'sche Werk dasselbe einer kritischen Beleuchtung vorläufig nicht unterziehen. Er stellte jedoch eine eingehende Kritik, soweit wenigstens das sächsische Granulitgebiet in Frage kommt, dessen nördliche Hälfte Redner seiner Zeit kartirt hat, in Aussicht; auch hofft er demnächst in zwei Abhandlungen über die Sericitgneisse und die Gabbro's des sächsischen Granulitgebirges die LEHMANN'sche Darstellung vielfach berichtigen zu können. Auf Grund seiner in vielen krystallinischen Gebieten gesammelten Erfahrung glaubte er jedoch behaupten zu können, dass die Räthsel bezüglich der Entstehung der krystallinischen Schiefer durch LEHMANN's Werk nicht gelöst worden sind. Wenn Herr LEHMANN ferner an einer Stelle seines Werkes ausspricht, dass er der Ansicht zuneige, die krystallinischen Schiefer seien sedimentärer Entstehung, so beruhe das insofern auf einem Irrthume, als Redner in seinen verschiedenen Publicationen über das sächsische Granulitgebiet eine bestimmte Ansicht über die Genesis desselben nicht ausgesprochen habe, was auch LEHMANN selbst in einem Vortrage im naturwissenschaftl. Verein der preuss. Rheinlande u. Westfalens noch im Jahre 1882 hervorgehoben. Redner hat schon im Jahre 1876 in seiner Arbeit über Diallaggranulite die verschiedenen Ansichten über die Entstehung des sächsischen Granulitgebirges discutirt; wichtiger sei indess, dass das damals gesteckte Ziel durch die Untersuchung erreicht sei; man habe nämlich erkannt, dass das sächsische Granulitgebirge eine archäische Gneissformation sei.

Herr WEBSKY legte vor und besprach einen ziemlich grossen Flussspath - Krystall aus dem Granite von Striegau. Derselbe zeigt die bislang nur von Kongsberg bekannte Combination der Formen: $\infty a : \infty a : a = \infty 0 \infty$, $\infty a : a : a = \infty 0$, $a : a : a = 0$ mit $a : a : \frac{1}{3} a = 303$.

Herr BERENDT berichtete über die durch Herrn E. FRIEDEL in der Gegend von Colberg gemachte Entdeckung mariner

Schaalreste. Dieselben fanden sich in diluvialen Grandschichten auf dem linken Ufer der Persante. Nach dem von genanntem Herrn in den Schriften der malakozoologischen Gesellschaft gegebenen Verzeichniss wurden bestimmt:

1. *Ostrea edulis* L.
2. *Mytilus edulis* L.
3. *Loripes lacteus* Lam. (= *Lucina lactea* Lam.)
4. *Cardium edule* L. und *C. rusticum* Chemn.
5. „ *echinatum* L., in einem Exemplar.
6. *Cyprina islandica* L.
7. *Tapes pullastra* Mont., ein zerbroch. Exempl.
8. *Tellina solidula* Pult.
9. *Scrobicularia piperata* Bell.
10. *Mya arenaria* L.
11. *Litorina litorea* L.
12. *Aporrhais pes pelecani* L., 2 Exempl.
13. *Buccinum undatum*, 2 deutliche Bruchstücke.
14. *Nassa reticulata* L.
15. *Balanus* sp., ein zweifelloses Bruchstück.

Die neu aufgefundene Fauna erweist sich somit als vollkommen übereinstimmend mit der seiner Zeit von mir in Westpreussen nachgewiesenen und kann wie diese nur als eine ausgesprochene Nordseefauna der Diluvialzeit angesprochen werden. Rechnet man die in Westpreussen erst später entdeckten beiden arktischen Formen *Yoldia arctica*[1]) Gray und *Astarte borealis*[2]) Chemn. ab und ebenso die ebenfalls erst später durch Jentzsch entdeckte und bis jetzt auf ein bestimmtes Niveau beschränkte *Scalaria communis* Lam., so fehlen dem neuen hinterpommerschen Fundorte nur 3 der im westpreussischen Diluvium auftretenden Arten: *Mactra subtruncata* Da C., *Tapes virgineus* L. und *Cerithium lima*[3]) Brug. Dagegen tritt sogar als neu in Hinterpommern hinzu:

unter den Muscheln: No. 2 und 3,
unter den Schnecken: No. 11, 12 und 13,

sowie endlich das vereinzelte Bruchstück von *Balanus*, alles Formen, die noch heute in der Nordsee vertreten sind und sich somit vortrefflich in das bisherige Bild der Diluvialfauna einordnen.

Wie bedeutsam dieser Fund als Beweis des behaupteten[4]),

[1]) A. Jentzsch in Schriften d. phys.-ökon. Ges. zu Königsberg i. Pr.
[2]) G. Berendt, diese Zeitschr. Bd. XXXI., 1879, pag. 696.
[3]) Für letztere Form schlägt Friedel als bestimmtere Bezeichnung den Namen *Cerithium reticulatum* Da C. vor.
[4]) Diese Zeitschr. Bd. XXXI., 1879, pag. 5.

auch bei der heute herrschenden Glacial-Theorie nicht mehr zu umgehenden Vorhandenseins eines gleich der Nordsee flachen und von dieser aus zwischen Skandinavien und Mitteldeutschland sich erstreckenden Meeresarmes ist, leuchtet sofort ein.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v. w. o.

Websky. Dames. Branco.

3. Protokoll der März-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 5. März 1884.

Vorsitzender: Herr Beyrich.

Das Protokoll der Februar-Sitzung wurde vorgelesen und genehmigt.

Der Vorsitzende legte die für die Bibliothek der Gesellschaft eingegangenen Bücher und Karten vor.

Der Gesellschaft ist als Mitglied beigetreten:

Herr Dr. phil. J. Petersen aus Steinbeck bei Hamburg, vorgeschlagen durch die Herren Haas, Böhm und Dames.

Herr Böhm sprach über neue Versteinerungen aus den grauen Kalken von Oberitalien. — Nördlich von Verona, bei dem Orte Grezzana, mündet die Valle del Paradiso — auf der topographischen Karte Val Canossa genannt — in die Val Pantena. Geht man von Grezzana aus die Valle del Paradiso aufwärts, so zeigen sich etwa $1\frac{1}{2}$ Stunden oberhalb Grezzana in den hier anstehenden grauen Kalken versteinerungsreiche Schichten. Diese Schichten — schon früher mehrfach erwähnt — liegen hart am Bachbette. Sie sind nicht leicht zu übersehen, da die Fossilien mit ihrer weissen Schale aus dem dunkleren Gesteine förmlich hervorleuchten. Man sammelt neben seltenen Gastropoden zahlreiche und sehr gut erhaltene Bivalven. Die Hauptmasse dieser Bivalven gehört schon der äusseren Erscheinung nach zu einer und derselben Gattung. Es sind mehr oder weniger ovale, gleichklappige, dickschalige, concentrisch gestreifte Formen. Radiale Sculptur fehlt, doch beobachtet man, besonders auf inneren Schalenschichten, radiale Textur. Vom Wirbel erstreckt sich ein kräftiger Kiel nach rückwärts und abwärts. Dieser Kiel trennt

eine scharf ausgeprägte, hintere Abdachung von dem übrigen Theile der Schale. Eine Lunula ist nicht entwickelt. Das Band liegt äusserlich und ist meist vortrefflich erhalten. Der Schlossapparat ist ungewöhnlich stark entwickelt. Jederseits befindet sich ein sehr kräftiger Schlosszahn, der in der rechten Klappe hinter, in der linken Klappe vor einer tiefen Zahngrube liegt. Der vordere Seitenzahn ist beiderseits sehr kräftig entwickelt, und zwar greift der vordere Seitenzahn der linken Klappe über den vorderen Seitenzahn der rechten Klappe. Ein schwacher hinterer Seitenzahn konnte bis jetzt nur in der rechten Klappe nachgewiesen werden. Der vordere Muskeleindruck ist sehr hoch gerückt; er ist tief ausgehöhlt und liegt dicht am vorderen Seitenzahn. Ausserdem bemerkt man einen zweiten, kleineren Eindruck (Fussmuskeleindruck?) jederseits auf der unteren Fläche des vorderen Seitenzahnes. Der hintere Muskeleindruck ist noch nicht beobachtet.

Die eben beschriebene Gattung ist neu und möge *Durga* genannt sein. Im Schlossbau erinnert sie an jene tithonischen Formen von Inwald, welche *Pachyrisma* cf. *Beaumonti* ZEUSCHNER genannt worden sind. Mit diesen muss *Durga* in die Nähe von *Cardium* gestellt werden. Es lassen sich bis jetzt 3 Arten unterscheiden; *Durga Nicolisi* n. sp., *Durga crassa* n. sp. und *Durga trigonalis* n. sp. Der typische Vertreter der neuen Gattung ist *Durga Nicolisi* n. sp., welche durch ihre schlanke, langgestreckt ovale Form charakterisirt ist. *Durga crassa* n. sp. zeichnet sich durch auffallende Dicke, *Durga trigonalis* n. sp. durch mehr gedrungene Form aus. Neben der Gattung *Durga* finden sich in den grauen Kalken der Valle del Paradiso zahlreiche, schön erhaltene, kleine Megalodonten. Dieselben stehen dem *Megalodon pumilus* BENECKE recht nahe und gehören anscheinend verschiedenen, noch unbeschriebenen Arten an. Ausserdem tritt noch eine eigenthümliche *Perna* auf, welche *Perna Taramellii* n. sp. genannt wurde. Die Abbildungen und ausführlichen Beschreibungen der neuen Arten sind in Vorbereitung; hier sei nur noch erwähnt, dass es dem unermüdlichen und erfolgreichen Eifer des Herrn NICOLIS gelungen ist, den oben skizzirten Bivalvenhorizont mit seinen characteristischen Versteinerungen nördlich von der Valle del Paradiso in der Valle dell' Anguilla nachzuweisen.

Herr F. M. STAPFF legte das zuerst gedruckte 10. Blatt seiner geologischen Uebersichtskarte der Gotthardbahnstrecke Erstfeld-Arbedo, Maassstab 1 : 25000 vor. Es kommen gleichzeitig die anstehenden Gesteine in ihrem ununterbrochenen Verlauf durch Uebergangfarben ohne Punktirung etc. zur Darstellung und die Auflagerungen durch Signaturen. Letztere

sind schwarz, sofern sie abgeschlossene Erscheinungen betreffen; zinnoberroth sofern noch fortgehende. Diese Unterscheidung ist besonders im Zweck der ganz detailirten Aufnahmen und Untersuchungen begründet, welche das hauptsächlichste Material für die Karte lieferten. Sie wurden für die Tracirung (und auch während des Baues zur Beantwortung technischer Fragen) der Gotthardbahnlinie ausgeführt, und es kam bei denselben besonders darauf an, sicheres (d. h. festes, ruhendes) und unsicheres (d. h. bewegliches, Steinfällen u. dgl. ausgesetztes) Terrain zu unterscheiden. Verwitterte, zerrüttete, faule Klippen sind rostfarben punktirt.

Steinfälle, Sturz- und Trümmerhalden, Bergstürze u. dergl. sind mit schwarzen Kreuzchen (+‡+) bezeichnet, wenn sie zur Ruhe gekommen sind, mit rothen Kreuzchen, wenn noch lebendig.

Schuttkegel, Muhren, schuttführende Wildbäche mit und ohne Bett, Dragoni u. dergl. haben die Signatur kleiner Kreise (∘°∘); schwarz wenn sie vernarbt oder zur Ruhe gekommen sind, zinnoberroth, wenn sie noch beweglich sind oder noch ausbrechen.

Flussalluvionen oberhalb des jetzigen Ueberschwemmungsgebietes: horizontal schwarz gestrichelt (— — — —); innerhalb des Hochwasserinundationsgebietes horizontal roth gestrichelt.

Gletscherschutt: schwarze Pfeilspitzen (>>>) in der Richtung der Gletscherbewegung. (Rüfiger, rutschiger Gletscherschutt ist auf anderen Blättern durch rothe Punkte zwischen denselben > Zeichen markirt. Auf vorliegendem Kartenblatt ist nur sehr wenig Gletscherschutt markirt, weil der Vortragende durch vieljährige Untersuchung grosser künstlicher Schuttaufschlüsse vorsichtig in der Bezeichnung von Schuttmassen als glaciale geworden ist: solche können in vielen Fällen ebensowohl alten Muhren u. dergl. angehören.)

Combinationen der vorgehend erläuterten Zeichen kommen häufig vor und sind ohne Weiteres verständlich. Sehr gewöhnlich sind klippige Gehänge ganz dünn mit oft unterbrochenem Schutt sehr verschiedener, schwierig festzustellender Provenienz bedeckt. Solcher Gehängeschutt wurde entweder gar nicht markirt, oder mit Ghs. Ghs Klip. bedeutet: dünner Gehängeschutt zwischen kleinen Klippen.

Ganz unbedeutende Torfablagerungen sind durch braune Striche (— — —) markirt. Ihre Andeutung schien wünschenswerth, weil das Vorkommen von Torf, mit ganz echten Torfpflanzen (*Carex punctata*, *Rhynchospora alba*, *Schaenus nigricans*, *Montia fontana*, *Gratiola officinalis* etc.) in dem warmen Klima

des unteren Tessinthales überraschen muss. Man betrachtet diese Torfpflanzen meist als vom Gebirge abwärts eingewandert. Ich möchte sie eher als Ueberreste der Flora ansehen, welche dem unteren Rande des rückziehenden Gletschers angehörte und sich nachmals dem wärmeren Klima angepasst hat. In noch höherem Grade gilt dies von noch anderen subalpinen Pflanzen, als den erwähnten Torfpflanzen, z. B. *Rhododendron* unter Kastanien und in Weinbergen des Mte. Ceneri u. dergl.

In den auf der topographischen Karte als Wald und Weinberg signirten Gebieten wurden die oberflächlichen Auflagerungen nur in wenigen Fällen markirt. ɛ bedeutet Rundhöcker; → Gletscherriefen; 6 Strudellöcher u. a. Wasserscheuerspuren; ⚒ Steinbrüche. Obwohl die Grenzlinien der anstehenden Gesteine continuirlich ausgezogen sind, so ist doch leicht zu ersehen, inwieweit dieselben direct beobachtet oder construirt sind. An den auf der zu Grunde liegenden topographischen Karte markirten Klippen sind die Gesteine aufgeschlossen; specielle Beobachtungspunkte erkennt man meist an den daselbst verzeichneten Streichlinien, Fallwinkeln u. dergl. Es bedeutet: ⟋ Streichen und Fallen der Schichen; ∿∿ gefältelte Schichten; ⋀⋀⋀ geknickte und verkippte Schichten; ⟋ Klüfte; ⟋ Parallelklüfte (Piotten); ⟋ Spalten; ⟋ Gänge. Auf vorliegendem Blatt bezeichnet: carminroth Gneiss (dunkelcarmin körnig zerquetschten Gneiss); grau-carminroth Glimmergneiss; grau Glimmerschiefer; graugelb-carmin kalkführenden Glimmergneiss; gelb Marmor und Cipolin; dunkelgrün Hornblendegesteine.

Das vorgelegte Blatt enthält die Darstellung einer der interessantesten Erscheinungen im Bau der alpinen Gneissformation, nämlich die der Umsetzung der schwebenden Schichten des Tessiner Gneisses in steil aufgerichtete. Horace de Saussure, welcher die Gegend im Juli 1783 bereiste, erkannte dies sofort und gab in Voyages dans les Alpes T. VII., pag. 4 eine klare und correcte Beschreibung. Vor Cresciano fand er keinen bestimmt ausgesprochenen Schichtenbau; bei diesem Ort finden sich Andeutungen horizontaler Schichten, und 1/4 Stunde weiter laufen die „veines" des „granite veiné à gros grains" parallel unter sich mit dem Horizont und mit den langen Grasbändern der Klippwände. Diese „couches" (car enfin l'on ne peut point leur refuser cette dénomination) sind häufig unterbrochen und verschoben. Hinter Ossogna scheinen die ursprünglich gleichfalls horizontalen Schichten einer grossen Klippe verworren und verschlungen;

weiterhin verlaufen sie aber wieder regelmässig mit nur geringfügigen Störungen. — Die oben erwähnte locale Wirrung bei Ossogna mag wohl die Veranlassung sein, dass auf Studer's geologischer Karte der Schweiz die Grenzlinie zwischen schwebendem und aufgerichtetem Gneiss über Ossogna gezogen wurde; Saussure bemerkte die ersten horizontalen Schichtenbänke — am Weg — 4 km weiter südlich bei Cresciano. In Studer's Geologie der Schweiz, I., p. 228, heisst es: „Verticale Stellung am unteren Ausgang der Thäler, verworrene oder granitische Structur im mittleren, sanfter geneigte oder horizontale Lage im Hintergrund, wiederholt sich beinahe in der ganzen Erstreckung dieser Gruppe, und charakterisirt sie ebenso, wie die Fächerstructur die mehr auswärts liegenden Centralmassen. Der Uebergang aus der verworrenen in die verticale Stratification findet auf einer Linie statt, die von Varzo, oberhalb Crevola, über Russo im V. Onsermone, zwischen Maggia und Cevio durch nördlich von Lavertezzo in V. Verzasca. über Ossogna in V. Leventina streicht. Weiter östlich in Calanca und Misocco treten andere Verhältnisse ein. Man würde sich getäuscht finden, wenn man erwarten sollte, in einem dieser Thäler die Grenze zwischen der horizontalen und verticalen Stratification durch eine knieförmige Umbiegung der Schichten, oder eine abweichende Lagerung, ein Abbrechen der horizontalen an den verticalen Straten bezeichnet zu sehen." — Auf dem von Herrn Rolle bearbeiteten Blatt XIX. des Eidgenössischen Atlas, welcher die fragliche Gegend umfasst, ist die Studer'sche Linie nicht verzeichnet, und auch auf dem zum Text gehörigen geotektonischen Diagramm (Tab. VIII.) sind die Antiklinalen und Synklinalen nicht über Brione (V. Verzasca) hinaus und in's Tessinthal hinein verzeichnet. Es steht pag. 54: „Die Studer'sche Linie Crana — Brione bleibt vor der Hand, selbst noch in der Erstreckung von Crana über Maggia bis Brione, noch etwas räthselhaft. Es liegt etwas zu Grunde, aber keine Antiklinale, keine Synklinale, keine Isoklinale. Im SO. steilstehende Schichten, im NW. flacher liegende, oft schwebende Lager. Es scheint eher, dass in dieser Linie die Schichten des Gneisses im Streichen, gleichviel ob unter nördlichem oder unter südlichem Fallen, sich flach legen, welche Lage dann gegen NW. (Ceviceti) weithin anhält..... Im NO. von Brione verliert sie sich gegen die meridian streichenden Schichtenzüge von Val Blegno und der Riviera des Tessin"

Vom Fuss des Mte. Piottino (oberhalb Faido) ist das Tessinthal bis Claro in Tessiner Gneiss eingeschnitten, dessen Schichten in flachen Wellen fast schwebend verlaufen, so dass der Thalweg auf etwa 35 km Länge nahezu in demselben

Gneisshorizont verbleibt. Selbst locale Störungen des Schichtenbaues durch Brüche und Wirrungen ändern hieran nur wenig. Auffälligere Verschlingungen zeigen sich bei Ossogna und gleich oberhalb Cresciano. (Von letzteren wird auf dem nächsterscheinenden Blatt der Karte eine Skizze mitgetheilt werden, da sie wenigstens dieselbe Aufmerksamkeit verdienen, welcher sich die Faltungen an der Axenstrasse u. a. seit Alters zu erfreuen haben.) Die regelmässig an den Steilwänden sich hinziehenden Gneissbänke machen zwischen Cresciano und Claro unregelmässig zerhackten Klippen Platz, welche keine Platten und Latten mehr liefern, wie der Tessiner Gneiss von Chiggiogna bis Cresciano; dies bemerkt man schon an den Weinpflanzungen auf dem Schuttkegel von Claro. Die Mineralbestandtheile im Gneiss dieser Klippen sind noch dieselben; der Gneiss ist aber sehr verklüftet und der Einwirkung der Atmosphärilien so zugänglich geworden, dass sein schwarzbrauner Biotit grün verwittert erscheint, und dass Kaolin viele Klüfte überzieht. Von den Spalten, Trümmerzonen u. dergl., welche die Zerstückelung der Bergwand eingeleitet haben, sind einige noch direct wahrnehmbar: Eine N. 11 O. ⊢ 31 W. gerichtete, gleich hinter Cresciano, etwa 0,3 m weit, mit lettiger Reibungsbreccie gefüllt, in Fallrichtung gerieft, von vielen gleichsinnigen, verplattenden Klüften begleitet. Eine zweite, am R. la Tea zwischen Cresciano und Claro, geht 45 W. ⊢ 30 SW., ist $\frac{1}{2}$ m mächtig mit losem Muscovitglimmerschiefer und Pegmatit gefüllt. Eine dritte, seitlich vom Pfad zwischen Claro und Monasterio Sta. Maria, verläuft 20 W. ⊢ 76 W., ist eine gleichfalls von Parallelklüften umgebene, klaffende Lettspalte. An diesen Bruchspalten sind die Gneissschichten *verstaucht* und wenigstens je auf einer Seite derselben *granitisch gequetscht*. Zwischen denselben ist die Schichtung unregelmässig; doch wird sie *steiler von Spalte zu Spalte*, nämlich:

1 — 2: gefaltet; 87 O.—82 W. ⊢ 18 O.—23 W.; im Mittel 77 W. ⊢ 8 NO.

2 — 3: 60 — 70 W. ⊢ 25—50 SW.; im Mittel 66 W. ⊢ 38 SW.

3 Schlucht südl. vom Marienkloster: 68 O.—80 W. ⊢ 61 — 77 W.; im Mittel 88 W. ⊢ 69 S.

Auf einer Strecke von 3—4 km versteilert sich das Einfallen aus 8 in 69° (Mittelwerthe), und zwar nicht etwa durch plastische Umbiegung, auch nicht durch plötzliches Absetzen horizontaler Schichten gegen verticale, sondern durch *eine Reihe von Brüchen* an zum Theil nachweisbaren Spalten. Soweit diese mit Letten u. dergl. gefüllt sind, darf man sie

für viel jünger betrachten als die Faltenwellen im schwebenden Gneiss; der (überdies der Gneissschichtung nahezu folgende) Muscovitgang ist dagegen älter als die Lettspalten, wenn auch gleichzeitig mit diesen wieder aufgerissen.

An der Schlucht des Clarobaches südl. vom Marienkloster versteilert sich das Einfallen auf 77°; aber erst 5 km weiter südlich, jenseits des Misoccothales und oberhalb Arbedo stehen die Schichten saiger (Synklinale). Die Claroschlucht folgt einem Gesteinswechsel und ist deshalb eine bequeme Demarcationslinie zwischen flachfallendem und steilaufgerichtetem Gneiss. Nächst jenseits derselben sind die Biotitglimmergneissschichten faul, zerrüttet und verkippt; der Schichtenbruch betraf also nicht nur den echten Tessiner Gneiss, sondern auch den darauf liegenden Glimmergneiss u. s. f. Flach und schwebend einfallende Schichten köpfe jenseits der Claroschlucht dürfen über die wahre Schichtenstellung nicht täuschen; diese ist 70—80° S. in den nächsten südlichen gesunden Klippen.

Auf dem jenseitigen (rechten) Tessinufer ist die Versteilerung des Einfallens weniger auffällig, weil daselbst bei Preonzo und Moleno die Schichten dem Thalgehänge entlang streichen, ehe sie nach Claro hinüberbiegen. Die Schlucht des Molenobaches überquert sie deshalb, und darf nur conventionell als Grenze zwischen flachem und steilem Einfallen bezeichnet werden. Das Einfallen daselbst ist 20 — 30° SW.; $^3/_4$ km südwestlicher: 55° SW.; weitere 1$^1/_4$ km in SSO: 73°. Die Grenzschicht des Tessiner Gneisses ist hier windschief gekrümmt; ihr Einfallen wird südost- und ostwärts (quer über das Tessinthal) steiler und steiler.

Der flach gelagerte Tessiner Gneiss mit glänzenden schwarzen und silberweissen Glimmerschuppen, reichlichem Orthoklas, spärlichem Plagioklas ist auf der ganzen Strecke vom Fuss des Mte. Piottino bis Claro sehr einförmig. Structurvarietäten kommen vor (granitisch durch locale Quetschung; kleine Feldspathaugen; mehr oder weniger leicht in Platten spaltend u. dergl.), einzelne Bänke sind glimmerreich, in manchen Schichten kommen kleine vereinzelte Granaten vor; aber man sucht vergebens nach Einlagerungen von krystallinischem Kalk und Hornblendegesteinen. Nur der Schichtung folgende Fettquarzlagen schwellen mitunter so an, dass sie wie Ausscheidungen erscheinen. So wurde oberhalb Bodio ein 1$^1/_2$ m mächtiges Quarzlager für eine 1816 durch Wildbach zerstörte Glashütte in Personico ausgebeutet. Auch Gänge von Quarz, Eurit, Pegmatit sind nicht häufig, wohl weil dies Massiv keinen bedeutenden mechanischen Störungen ausgesetzt war; und mit den Gängen fehlen auch die Gangmineralien. Im Tessinthal

bildet eine doppelte Schicht von losem, krummschaligem Muscovitglimmerschiefer mit spärlichen braunen Biotitschuppen, wenig Feldspath und seltenen Granaten die natürliche südliche Grenze des Tessiner Gneisses. Auf dem rechten Thalgehänge ist sie am Ausgang der Molenoschlucht gut aufgeschlossen, auf dem linken in der Schlucht des Clarobaches zwar nicht anstehend beobachtet, aber durch Steine im Schutt angedeutet. Der südwärts aufliegende Gneiss ist überwiegend Biotitgneiss; bis Castione mit Zweiglimmergneiss vom Tessiner Typus wechsellagernd und oft in solchen übergehend, dann fast ausschliesslich Biotitgneiss. Die erstere Abtheilung umschliesst glimmerreiche Lagen (Glimmergneiss) und sehr vereinzelte dünne Amphibolitstreifen; die letztere ist dagegen reich an Amphibol, theils in dioritischen Streifen, theils als Uebergemengtheil des Gneisses, welcher dann kleine Granaten, selten Epidot führt. Zwischen dem gemischten Biotit und Zweiglimmergneiss und dem Hornblendebiotitgneiss liegt ein, höchstens kilometermächtiger Schichtencomplex mit zahlreichen Cipolin- und Marmorlagern, welche kalkhaltiger quarzitischer Zweiglimmergneiss trennt. In diesem Gestein kommt, ausser Schwefelkies, ziemlich häufig Disthen, Strahlstein und Granat vor; sehr selten auch Titanit.

Der Schichtenfolge nach würde dieser kalkführende Complex dem Dolomit-Rauhkalk-Marmor-Zug entsprechen, welcher in Begleitung von Paragonitglimmerschiefer (mit Granaten, Staurolith, Disthen, Turmalin) bei Cornone, Prato, Fiesso den Gneiss des Mte. Piottino überlagert; eine solche Parallelisirung führt aber unmittelbar zu der Annahme von Ueberschiebungen oder Faltungen, deren Consequenzen unabsehbar sind. Sterry Hunt[1], welcher sich wohl mehr als irgend Jemand mit der vergleichenden Gliederung der europäischen und amerikanischen krystallinischen Schiefergesteine beschäftigt hat, findet, dass die Gneisse und Glimmerschiefer des St. Gotthard (nicht Finsteraarhorn!) und Tessin nach ihren lithologischen Charakteren mit der „Montalban“-Gesteinsserie übereinstimmen; auch entsprächen dieselben den jüngeren Gneissen und Glimmerschiefern v. Hauer's (Ostalpen) und Gastaldi's (Westalpen). Dass dies mit einer gewissen Classe von Glimmerschiefer und Gneiss des Gotthard zutrifft, ist auch meine Ansicht; der schwebend gelagerte Tessiner Gneiss gehört aber nicht zu dieser Classe, sondern er ist älter. Der Hornblendebiotitgneiss, südlich vom Kalk-führenden Schichtencomplex bei

---

[1]) The Geological History of Serpentines; Transactions of the R. S. of Canada Vol. I., Sect. IV., 1883, pag. 190.

Castione, ist die unmittelbare Fortsetzung der Hornblendegestein- nnd Pietreverdeschichten, welche von Carasto (Bellinzona gegenüber) vorbei Locarno, westlich vom Langen- und Ortasee, west- und südwestwärts verlaufen und von Gastaldi[1]) zum Huron gerechnet werden. Vom Hornblendebiotitgneiss bei Arbedo nordwärts gehend, kommt man aber in immer tiefere Schichten, zuletzt in den schwebenden Tessiner Gneiss. Dass dieser laurentinisch sei, soll aber damit nicht gesagt sein. Keinenfalls existirt ein „break" zwischen dem flach einfallenden Tessiner Gneiss und dem ihm folgenden aufgerichteten Biotit- und Zweiglimmer-Gneiss: die vielen Brüche, durch welche nach Vorhergehendem die Aufrichtung der Schichten vermittelt wird, betreffen beide Complexe, welche, davon abgesehen, concordant liegen. Ob südwärts auf unseren („huronischen") Hornblendebiotitgneiss jüngere Schichten folgen, welche zur Montalbanreihe gerechnet werden könnten, ist nicht leicht zu sagen. 13 km südwärts von Castione streichen auf dem Nordgehänge des Mte. Ceneri allerdings graue Glimmerschiefer (und Glimmerschiefer-Gneisse) aus mit Granat-führenden, granulitischen Zwischenlagen. Sie fallen regelmässig 50 bis 60° S. ein; aber zwischen ihnen und Castione befindet sich eine Synklinale bei Arbedo, dann eine Antiklinale bei S. Antonio, so dass eine mehrfache Faltung oder Ueberschiebung anzunehmen wäre, theils um die grosse Mächtigkeit des „Huron" zwischen Castione und Mte. Ceneri zu erklären, theils um die Glimmerschiefer etc. des letzteren als aufliegende Montalbangesteine betrachten zu können. Ueberdies folgt dem Glimmerschiefer des Mte. Ceneri weiter südwärts wieder Biotitgneiss mit einer Glimmerschiefer-Einlagerung, welcher bei Lamone abbricht: mit entgegengesetztem (nördlichem) Einfallen schliessen sich Culmgrauwacke, ein schmaler Porphyrgang, quarzitischer Sandstein, endlich bis Lugano Glimmerschiefer an, welch' letzterer von Taramelli als Casannaschiefer zur Trias gezogen wird.

Wie bereits erwähnt, erstreckt sich der schwebende Tessiner Gneiss entlang dem Thalweg von Claro ca. 35 km nordwärts, bis er am Fuss des Mte. Piottino von dem 300—400 m mächtigen Piottinogneiss überlagert wird. Wie daselbst die Schichten sich ganz allmählich aufrichten, bis sie oberhalb des Mte. Piottino donlägig stehen, habe ich im Neuen Jahrbuch 1882, 1. Bd., pag. 75 ff. beschrieben. Die Annahme, dass der Piottinogneiss jener Gneisszone entspricht, welche im Süden zwischen Arbedo und den Kalk-führenden Straten von Castione

[1]) Lettere del Prof. Gastaldi al Presidente Quintino Sella; Reale Accademia dei Lincei, 1877—1878.

auf dem Tessiner Gneiss liegt, scheint geradezu eine Nothwendigkeit. Biotit-reiche Glimmergneisslagen und ganz spärliche dünne Hornblendegesteinsstreifen kommen in beiden vor; bei Arbedo bilden Kaliglimmer-reiche Schichten die Grenze, unterhalb des Mte. Piottino eine ganz dünne Schicht von Glimmer-armem, weissem Quarzfeldspathschiefer. Ein mineralogischer Unterschied besteht darin, dass der Piottinogneiss neben Biotit und silberweissem, schuppigem Glimmer auch noch gelblichen, häutigen oder spiessig-kleinschuppigen Kaliglimmer enthält. Auf Structurverschiedenheiten, welche in äusseren mechanischen Einwirkungen begründet sind, ist in diesem Fall kein Gewicht zu legen; am wenigsten auf die ausgezeichnete Transversalfältelung des Piottino-Gneisses.

Nach Schichtenfolge und petrographischer Beschaffenheit entspricht dem Piottino-Gneiss der sogen. Sella-Gneiss, welcher im Gotthardtunnel bei 4000 — 5000 m vom Südportal durchfahren wurde. Demselben folgt aber tunneleinwärts, also im Liegenden der in ihrer normalen Lage gedachten Sella-Gneissschichten, Biotitglimmergneiss mit Granaten und Turmalin; wechsellagernd mit Zweiglimmergneissschichten, amphibolitischen, quarzitischen, glimmerschieferartigen Einlagerungen: d. h. ein Schichtencomplex, welcher möglichst wenig mit dem Tessiner Gneiss übereinstimmt.

So stehen wir vor der Nothwendigkeit, entweder die Gesteine im Innersten des Gotthardmassivs für jünger zu halten als die ihnen vorgelagerten Gneisse; oder anzunehmen, dass im unteren Tessin ausgezeichnet zweiglimmeriger Gneiss, im Gotthard aber überwiegend feinkörnig-schuppiger Biotitgneiss die tiefsten uns bekannten Horizonte einnehmen. Erstere Auffassung widerspricht dem wohlbekannten Aufbau des Gotthardmassivs; letztere Annahme wird dagegen durch die vielfache Erfahrung gestützt, dass die lithologischen Charaktere von Gneissen nicht ohne weiteres dazu berechtigen, letztere in einen gewissen Horizont zu verweisen. Die Tabelle auf pag. 588 und das schematische Profil auf pag. 593 in A. E. Törnebohm's Öfverblick öfver mellersta Sveriges Urformation (Geol. Fören's. Förh. Bd. VI., häfte 12) besagt dasselbe.

Ein Analogon von Hick's „Arvonian“, welchem Hummel's und Torell's „Hälleflintregion“ entspricht, kenne ich nicht auf der Südseite des Gotthard. Dagegen habe ich am Nordrand des Finsteraarhornmassivs Hälleflintschichten nachgewiesen[1]); und auch der aus Heim's Arbeiten bekannte Windgällenporphyr gehört vielleicht in diese Categorie.

---

[1]) Blatt II. der Gotthardbahnkarte; noch nicht gedruckt.

Herr DATHE besprach ein Eruptivgestein, welches die Urthonschiefer am Spitzberg bei Deschnay in Böhmen durchbricht. Nach bisherigen Diagnosen liegt hierin ein Gabbro vor; da jedoch die echte Granitstructur fehlt und der dunkel gefärbte Gemengtheil nach allen seinen Merkmalen als Hornblende anzusprechen sein dürfte, welche neben einem plagioklastischen Feldspath das Gestein im Wesentlichen zusammensetzt, so muss dasselbe als Diorit angesehen werden.

Herr A. REMELÉ sprach, unter Vorlegung der betreffenden Originalstücke, über eine neue, den Phacopiden angehörende Trilobiten-Gattung, welche in merkwürdiger Weise die Charaktere verschiedener Typen dieser Familie in sich vereinigt, und für die er den Namen *Homalops* vorschlug. Am meisten bezeichnend ist das Kopfschild. Während der Bau der Glabella im Wesentlichen wie bei *Chasmops* ist, weichen die Seiten des Mittelschildes völlig ab durch eine ganz flache, tellerartige Form der Palpebralflügel und ungemein lange, bis zur Occipitalfurche hinabreichende Augenränder. Auch das Pygidium ist anderen Phacopiden gegenüber dadurch eigenthümlich, dass es keine eigentlichen Rippen zeigt, sondern nur feine, vertiefte Querlinien, die den Aussenrand nicht erreichen.

Die angegebenen Fossilreste liegen in einem Diluvialgeschiebe von Eberswalde, welches aus einem grünlichgrau bis bräunlich- oder gelblichgrau gefärbten Kalkstein mit ziemlich sparsam eingesprengten, winzigen Glaukonitkörnchen besteht. Dasselbe weicht schon petrographisch von allen gewöhnlichen Geschiebekalken Norddeutschlands ab, und enthält noch verschiedene andere Petrefacten, welche bestimmt auf ein höheres, untersilurisches Niveau hinweisen, so namentlich *Illaenus parvulus* HOLM und zahlreiche Exemplare von *Leptaena sericea* SOW.

Näheres über die vorstehende Mittheilung wird ein besonderer Aufsatz bringen.

Herr LORETZ sprach über einige Versteinerungen, besonders Echinosphäriten, welche er bei seinen vorjährigen geologischen Aufnahmen im thüringischen Schiefergebirge im Untersilur gefunden hatte. Das dortige Untersilur wird von einem erheblich mächtigen Complex eines dunklen, einförmigen Thonschiefers gebildet, welcher nur untergeordnete Einlagerungen von anderen Schichtgesteinen enthält, und zwar einmal schwache Zwischenlager eines eigenthümlichen, dem Chamosit BERTHIER's nahe stehenden, meist oolithisch ausgebildeten Eisensteins, und dann auch stärkere Lager von Quarzit. Nach Südwest in der Gegend von Hämmern, Steinach, Spechtsbrunn, ist die tiefere

Partie des Untersilur-Thonschiefers als Griffelschiefer entwickelt, der, abgesehen von dieser Structur, sich auch petrographisch von dem höheren Theil etwas unterscheidet; der Eisenstein findet sich hier an der unteren und oberen Grenze des Griffelschiefers, während Quarzit fast ganz fehlt; weiter nordöstlich nehmen die Einlagerungen, besonders der Quarzit, zu, während bei den verwickelten Lagerungsverhältnissen die Unterscheidung einer besonderen, jenem Griffelschiefer entsprechenden Zone schwierig ist. Die Zuweisung dieser Schichten zum Untersilur beruht einmal auf ihrer Lage im Gebirge zwischen den graugrünen Phycodenschiefern des obersten Cambrium und den mittelsilurischen Graptolithen- und Kieselschiefern, und sodann auf einigen, immerhin selten vorkommenden Versteinerungen. Unter diesen sind am längsten bekannt die Trilobiten des Griffelschiefers, bei welchen die Gattungen *Calymene*, *Asaphus* oder *Ogygia* und wohl noch eine oder einige andere vertreten sind; aus dem höheren Untersilurschiefer hat Richter vor 12 Jahren (in dieser Zeitschrift Bd. XXIV.) eine *Beyrichia* und einige kleine Brachiopoden beschrieben, auch bereits den Fund eines Echinosphäriten erwähnt. Auch Gümbel hat in der Geognostischen Beschreibung des Fichtelgebirges eine Cystideenform von Gräfenthal angeführt, welche er indess nicht aus dem Untersilur, sondern aus den nächst jüngeren Kieselschiefern ableitet. Zwei Exemplare von Cystideen, welche der Vortragende in der Gegend von Kleingeschwenda unweit Saalfeld im Untersilur fand, lassen eine etwas schärfere Bestimmung zu, da hier nicht nur die Steinkerne, sondern auch ein Theil des Abdrucks des Schalen-Aeusseren in der umgebenden Gesteinsmasse erhalten sind; die erhaltenen Merkmale lassen mit Sicherheit erkennen, dass diese Stücke in die Verwandtschaft des bekannten *Echinosphaerites aurantium* gehören. Dieselben sind vollständig verkieselt, resp. in Quarzit übergeführt und von solchem umschlossen; sie fanden sich in Quarzitknollen, welche in der bezeichneten Gegend vielfach in dem gewöhnlichen Untersilur-Thonschiefer stecken, bei der Verwitterung frei werden und auf der Oberfläche zerstreut liegen. Diese Quarzitknollen scheinen nur eine andere Ablagerungsform, oder Stellvertreter desjenigen Quarzits zu sein, der sonst in Form von Zwischenschichten im Schiefer liegt und dann abgrenzbare Lager bildet. Ausser den Cystideen fanden sich in eben demselben Gestein Abdrücke von kleinen Trochiten, ein muthmaasslich von einer *Orthis* herrührender Abdruck, sowie kleine Anthozoen und ? Bryozoen, deren nähere Bestimmung wegen vollständiger Umwandlung in Quarz schwierig ist; sowie endlich ein kleiner Rest, welcher nach Herrn Dames der Schwanzstachel eines Krusters aus der Gruppe von *Cera-*

tiocaris oder *Dithyrocaris* sein kann. Bemerkenswerth ist, dass mit diesen, in Knollenform erscheinenden Quarzitzwischenmassen des Untersilurschiefers auch unbedeutende Vorkommnisse des erwähnten Eisensteins, meist in geringhaltigen Abänderungen, verbunden sind, welche local mit dünnen Lagen eines eisenschüssigen Kalksteins oder Dolomits verwachsen sich finden. In diesem kalkigen Gestein sind bereits früher von Gümbel an benachbarten Localitäten organische Reste, wenn auch schlecht erhalten, nachgewiesen worden. Während also hier der Kalk noch in Substanz vorliegt, ist er dort mitsammt den eingeschlossenen Fossilien durch Quarz ersetzt worden. Man hat es hier mit der ältesten silurischen, oder überhaupt paläozoischen Kalkbildung unseres Schiefergebirges zu thun, an welche eine besondere Fauna geknüpft ist, von welcher leider nur dürftig erhaltene Reste auf uns gekommen sind.

Eine ausführlichere Mittheilung über diesen Gegenstand soll im Jahrbuch der königl. preuss. geolog. Landesanstalt für 1883 gegeben werden.

Herr K. A. Lossen theilte mit, dass der im dritten Hefte des Jahrganges 1883, pag. 644 von ihm angekündigte Aufsatz über das muthmaassliche Alter der Taunus - Schiefer vorerst zurückgezogen sei bis nach dem Erscheinen des ausführlichen Textes zu der geologischen Karte Rheinland-Westfalens des Herrn v. Dechen.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v.	w.	o.
Beyrich.	Websky.	Tenne.

Druck von J. F. Starcke in Berlin.

Inhalt des I. Heftes.

A. Aufsätze.

B. Briefliche Mittheilungen

C. Verhandlungen der Gesellschaft.

Die Autoren sind allein verantwortlich für den Inhalt ihrer Abhandlungen.

Die Autoren erhalten 50 Separatabzüge gratis; eine grössere Zahl nach Wunsch gegen Erstattung der Herstellungskosten.

Einsendungen für die Bibliothek der Gesellschaft, Beiträge für die Zeitschrift, Briefe und Anfragen, betreffend die Versendung der Zeitschrift, **Reclamationen nicht eingegangener Hefte**, sowie Anzeigen etwaiger Veränderungen des Wohnortes sind an Prof. Dr. Dames (C. Mineralogisches Museum der Universität) zu richten. Die Beiträge sind pränumerando an die Besser-sche Buchhandlung (W. Behrenstrasse 17) einzureichen. Die Herren Mitglieder werden ersucht diese Einzahlung nicht auf buchhändlerischem Wege, sondern durch **directe Uebersendung** an die **Besserache Buchhandlung** zu bewirken.

Zeitschrift

der

Deutschen geologischen Gesellschaft.

XXXVI. Band.

2. Heft.

April bis Juni 1884.

7194



Berlin, 1884.

Bei Wilhelm Hertz (Bessersche Buchhandlung).
W. Behrenstrasse 17.

Zeitschrift
der
Deutschen geologischen Gesellschaft.
2. Heft (April, Mai und Juni 1884).

A. Aufsätze.

1. Erläuterungen zu den Goniatiten L. v. Buch's.

Von Herrn E. Beyrich in Berlin.

Die folgenden Erläuterungen bezwecken vornehmlich, den Artnamen, deren sich Leopold von Buch in seiner grundlegenden Arbeit über Goniatiten vom Jahre 1832 bedient hat, theils durch kritische Beurtheilung seiner Beschreibungen, theils auf Grund einer sorgfältigen Untersuchung der in seiner Sammlung vorhanden gewesenen Originale soweit als möglich die systematische Stellung zu sichern, die ihnen zukömmt. Während ich durch diese Untersuchung in den Stand gesetzt wurde, verschiedene fehlerhafte Angaben in den Beschreibungen Leopold v. Buch's zu berichtigen, wurde ich andererseits veranlasst, eigene und Anderer Irrthümer aufzuklären, welche durch seine unzureichenden Zeichnungen und Beschreibungen hervorgerufen wurden. Um Missverständnisse zu verhüten, habe ich in diesen Erläuterungen unverändert die terminologischen Ausdrücke beibehalten, deren sich Leopold v. Buch bediente. Mehrfach habe ich Anlass genommen, auf Namen zu verweisen, mit welchen in neuester Zeit v. Mojsisovics und Hyatt Goniatiten-Gruppen belegt haben, ohne damit ein Urtheil über das Naturgemässe oder die Zweckmässigkeit der von den genannten Autoren verfolgten Methoden in der systematischen Zertheilung der Cephalopoden abgeben zu wollen. Auf die Arbeit des amerikanischen Paläontologen glaubte ich besonders verweisen zu müssen, da sie der deutschen Literatur besondere Aufmerksamkeit zugewendet hat und eine eingehendere kritische Beurtheilung von deutscher Seite in gleichem Grade

verdient wie erfordert; vielleicht ist ihr bereits eine solche in der zu erwartenden Fortsetzung des Handbuches der Paläontologie von Zittel zu Theil geworden.

Die Arten Leopold v. Buch's sind in Folgendem in der Reihenfolge erörtert, wie sie sich in seiner Abhandlung über Goniatiten folgen. Die citirten Seiten beziehen sich auf die besondere Ausgabe von 1832: „Ueber Ammoniten, über ihre Sonderung in Familien, über die Arten, welche in den älteren Gebirgsschichten vorkommen und über Goniatiten insbesondere.“ Die Erläuterungen zu den einzelnen Arten sind sehr ungleich, umständlicher da, wo es darauf ankam, weit verbreitete und in unserer Literatur festgewurzelte Irrthümer zu beseitigen.

1. *Ammonites expansus.* (Seite 31. Taf. 1, Fig. 1 u. 2.) — Die von v. Dechen selbst geschriebene, dem abgebildeten Stück beiliegende Angabe über das Vorkommen lautet: „Nach unserem auf der Reise geführten Verzeichnisse haben wir (v. Dechen und v. Oeynhausen) diesen Goniatiten selbst gefunden an der Chaussee, die von Castleton unter dem Absturze des Mum Tor weg nach Manchester führt, am 19. April 1827.“ Das Stück ist stark abgetragen; der Umriss der Mündung in Fig. 2 wurde deshalb zu winklig gezeichnet und müsste nahe kreisrund sein. Man sieht einen dicken Siphonalstrang ununterbrochen an der Rückenseite entlang ziehen. Der Dorsal-Lobus, wie ihn L. v. Buch in Fig. 1 zeichnete, existirt nicht und beruht auf einer durch die unvollkommene Erhaltung hervorgerufenen Täuschung. Die Art ist nichts Anderes als der *Nautilus dorsalis* Phill. (Yorks. II., Taf. 17, Fig. 17 u. Taf. 18, Fig. 1, 2), ein *Nautilus* mit dorsaler Lage des Sipho, welcher in England als Typus der d'Orbigny'schen Gattung *Cryptoceras* betrachtet wird; siehe d'Orbigny, Prodrome, und Woodward, Manual of the Mollusca.

L. v. Buch's Angabe, dass in der Sammlung des mineralogischen Museums Ammoniten mit ähnlichem Dorsal-Lobus, wie er dem *Ammonites expansus* zugeschrieben wurde, aus den Posidonienschiefern vom geistlichen Berge bei Herborn vorhanden seien, kann nur auf irriger Deutung von unvollständig erhaltenen Lobentheilen des *Gonitiatites sphaericus* oder *crenistria* beruhen.

2. *Ammonites evexus.* (Seite 33. Taf. 1, Fig. 2, 3, 4.) — Der Name wurde einem Goniatiten-Fragment beigelegt, welches L. v. Buch in der Sammlung Bronn's zu Heidelberg sah aus „Transitionskalkstein von Pelm bei Gerolstein in der Eifel.“ Wahrscheinlich ist das Stück mit Bronn's Sammlung nach Amerika gekommen, und Herr Hyatt ist vielleicht in

der Lage, Genaueres darüber mittheilen zu können. L. v. Buch's Beschreibung und Zeichnung beruhen wahrscheinlich auf handschriftlichen Notizen und Skizzen, die in Heidelberg gemacht wurden. Die Lobenlinie Fig. 3 und der Querschnitt Fig. 4 lassen keinen Zweifel darüber, dass die Art zu der Gruppe Nautiliner Goniatiten gehört, welche durch v. Mojsisovics *Aphyllites*, durch Meek in Amerika *Agoniatites*, mit dem *G. Vanuxemi* als Typus, genannt wurde.

Der Name *evexus* soll ausdrücken, dass die Kammerwand des devonischen Goniatiten, anders als wie bei den Nautilen, in einem durch die Mitte gelegten Querschnitt ein gewölbtes Ansehen besitze. Die beiden Figuren, Fig. 5 und Fig. 14, letztere zum *Nautilus aganiticus* gehörend, sollen dieses Verhalten erläutern. Da jedoch die Kammerwand dieser alten Goniatiten genau dieselbe Form hat, wie bei dem verglichenen *Nautilus*, so muss hier ein Irrthum vorliegen, der darin zu bestehen scheint, dass L. v. Buch die Kammerwand seines *Ammonites evexus*, von hinten oder unten gesehen, mit der von oben oder vorn gesehenen Kammerwand des *Nautilus aganiticus* verglichen hat.

Der Name L. v. Buch's kann als Artname nicht wohl auf eine anderwärts vorkommende, vollständiger gekannte Art übertragen werden, so lange über das Vorkommen im Eifeler Kalkstein nichts Weiteres bekannt ist. Höchstens liesse sich der Name als Gruppenname verwerthen, in welchem Sinne der *Goniatites evexus* bei Kayser in dieser Zeitschrift 1872, Seite 663 aufzufassen ist.

3. *Ammonites Noeggerathii.* (Seite 34. Taf. 1, Fig. 6, 7, 8.) — Das Stück, welches der Beschreibung und Abbildung zum Grunde liegt, erhielt L. v. Buch aus dem Bonner Museum durch Goldfuss mit der noch erhaltenen Benennung „*Discites Noeggerathii* von Dillenburg." Die Art entspricht vollkommen, wie die Brüder Sandberger richtig deuteten, der Form, welche diese Autoren als typische Varietät des *Goniatites subnautilinus* nach besserem Material in vortrefflichen Abbildungen (Nass. Taf. 11, Fig. 1, 1a—1g) kennen lehrten. Die Frage, ob der Name *Noeggerathii* beizubehalten ist, hängt mit der Beurtheilung des folgenden *Ammonites subnautilinus* zusammen.

Leop. v. Buch schwankte, ob er die Art von seinem *evexus* unterscheiden solle, und hatte handschriftlich den Namen *evexus* dem Goldfuss'schen Namen zugefügt. Er hatte bei dieser Vergleichung ausschliesslich den Verlauf der Lobenlinie im Auge und beachtete nicht, dass bei der stark involuten und comprimirten Form des *A. Noeggerathii* der Querschnitt einen ganz anderen, an der Bauchseite tief ausgeschnit-

tenen Umriss zeigen müsse, als wie das bei dem *A. evexus* auf Taf. 1, Fig. 4 dargestellt ist. Es kann in der That nur in Frage kommen, ob die Art mit dem folgenden *Ammonites subnautilinus* zu verbinden ist. Beide Arten gehören zu der Gruppe Nautiliner Goniatiten, welche v. Mojsisovics *Anarcestes* genannt hat, von den Aphylliten, zu welchen der *A. evexus* zu rechnen wäre, unterschieden durch zahlreichere, langsamer an Höhe und schneller an Dicke anwachsende Windungen. In meinen Beiträgen von 1837 war, der Ansicht L. v. Buch's entsprechend, der *A. evexus* fraglich als synonym dem *A. subnautilinus* zugestellt; auf eine spätere Berichtigung in der Sammlung des mineralogischen Museums beziehen sich Bemerkungen Kayser's a. a. O. Seite 664.

4. *Ammonites subnautilinus* (Schlotheim). (Seite 35. Taf. 1, Fig. 9, 10, 11.) — Der Beschreibung und Abbildung liegt nicht das mit der Schlotheim'schen Sammlung erst später nach Berlin gekommene Stück zum Grunde, welches in dem Verzeichniss der Schlotheim'schen Petrefacten-Sammlung von 1832, Seite 26, No. 82 als *Ammonites subnautilinus* von Wissenbach bei Dillenburg aufgeführt wurde. Dieser Schlotheim'sche *Ammonites subnautilinus* ist nichts Anderes als ein kleineres, mässig gut erhaltenes Stück der vorhergehenden von L. v. Buch als *Noeggerathii* beschriebenen Art.

Verschieden davon ist der *A. subnautilinus* L. v. Buch's, der ihm gleich dem *A. Noeggerathii* aus der Bonner Sammlung zugekommen war. Die Form unterscheidet sich durch deprimirtere, langsamer an Höhe anwachsende Windungen und entspricht dem *Goniatites subnautilinus* var. *convolutus* in Sandberger's Werk Taf. 11, Fig. 2, wie daselbst auch richtig bestimmt ist. Man wird nach Vorhergehendem, wenn man die beiden Formen, wie es jetzt wohl erforderlich ist, als besondere Arten auffasst, und den Namen *subnautilinus* als Schlotheim'schen Namen erhalten will, denselben auf den *Ammonites Noeggerathii* = *subnautilinus* Sand. var. typus übertragen müssen, und könnte dann den *Ammonites subnautilinus* Buch (non Schloth.), wie es in ähnlichen Fällen mit Sandberger'schen Varietätennamen geschieht, als *Goniatites convolutus* Sandb. aufführen. Anderen Falles müsste man *G. Noeggerathii* Buch (= *subnautilinus* var. typus Sandb.) und *G. subnautilinus* Buch (non Schl. coll.) schreiben.

5. *Ammonites primordialis* (Schlotheim). (Seite 36. Taf. 1., Fig. 15, 16, 17, mit zugefügtem Citat: Schlotheim, Nachträge zur Petrefactenkunde I., Taf. 9, Fig. 2a, b.) — „Ein zierlicher Ammonit“, sagt Leop. v. Buch, „den Herr

v. Schlotheim zuerst bekannt gemacht hat." Was er abbildet und beschreibt, ist allerdings ein zierlicher Goniatit, aber nicht das, was Schlotheim 1820 in der Petrefactenkunde pag. 65, *Ammonites primordialis* genannt hat, und noch weniger, was dessen Abbildung darstellt. Die Schlotheim'sche Art, über welche die Erläuterungen im Folgenden weiter handeln werden, stammt, wie Schlotheim richtig angab, aus dem „Uebergangskalkstein des Winterberges bei Grund am Harz", d. h. aus dem oberdevonischen Kalkstein des Iberges bei Grund. Was L. v. Buch dagegen beschreibt, ist ein verkiester Goniatit, der zu den Dingen gehört, von denen es bei den Fundortsangaben heisst: „andere in Sammlungen in Strassburg und Heidelberg führen die Etikette: aus der Kiesgrube bei Goslar; damit kann doch wohl nur die Kiesgrube im Rammelsberg gemeint sein." Das abgebildete Stück ist aus der Sammlung L. v. Buch's erhalten; es stimmt vollständig zur Figur und Beschreibung, und ist mit der Original-Etikette versehen: „Goslar, *Ammonites primordialis* Schl." Aber weder in dem, nichts Organisches enthaltenden Schwefelkies des Rammelsbergs, wie L. v. Buch meinte, noch in den Dachschieferbrüchen bei Goslar, noch anderwärts im Harz ist bisher ein Goniatit von gleicher Erhaltung und gleicher Art gefunden worden, wie der verkieste *A. primordialis* L. v. Buch's; dasselbe gilt von dem später zu erörternden *Ammonites simplex*, der gleichfalls von Goslar sein soll, und von einer dritten Art, einem *Goniatites auris*, der sich in der Sammlung des mineralogischen Museums als angeblich von Goslar stammend vorfand.

Diese Goniatiten haben ganz die charakteristische Erhaltung der Goniatiten von Büdesheim in der Eifel und sind ident mit gewöhnlichen Vorkommnissen der dortigen Fauna. Auch zweifelte ich schon seit langer Zeit nicht daran, dass sie wirklich von Büdesheim herstammen, bemühte mich aber vergebens, eine Aufklärung darüber zu erhalten, wie solche Goniatiten, mit falcher Angabe des Vorkommens bei Goslar, in zerstreuten einzelnen Stücken nach Berlin, Heidelberg und Strassburg kommen konnten zu einer Zeit, wo Büdesheim als Fundort von Goniatiten noch nicht gekannt war, während der Kalkstein der Eifel schon lange und eifrig ausgebeutet wurde. Erst in der Zeit zwischen 1840 und 1850, in welcher Schnur und Steininger sich mit dem Studium der Eifeler Versteinerungen beschäftigten und gleichzeitig die Brüder Sandberger ihr Werk über Nassau vorbereiteten, wurde Büdesheim als Fundort entdeckt, und erst das Buch Steininger's über die Eifel von 1853 und das Sandberger'sche Werk, in der Bearbeitung der Goniatiten über die Grenzen Nassau's hinausgehend, lehrten die wichtigeren Vorkommnisse der Büdesheimer Fauna kennen.

Die lange vergebens gesuchte Aufklärung glaube ich gefunden zu haben in einer Anmerkung BRONN's zu einem Aufsatze des Grafen MÜNSTER im Jahrbuch von 1831, pag. 368. Er sagt dort, es sei ihm ein Fall eigener Art bekannt geworden, der eine Ausnahme von dem Gesetz zu bilden scheine, dass Goniatiten ausschliesslich charakteristische Versteinerungen der Uebergangsformation sein sollten; er habe aus einer alten Sammlung ein Schächtelchen erhalten, welches neben jurassischen Ammoniten und Belemniten 4 bis 5 kleine, aber sehr schöne Arten von Goniatiten enthielt, wovon er die Dubletten grossentheils an HÖNINGHAUS gegeben habe; als gemeinschaftlichen Fundort habe eine beiliegende Etikette „Kiesgrube bei Goslar" angegeben. Es liegt nun nahe anzunehmen, dass die verkiesten Goniatiten aus der „Kiesgrube bei Goslar" durch BRONN selbst und durch HÖNINGHAUS vereinzelt weiter verbreitet wurden und so nach Berlin und Strassburg und auch in die Sammlung LEOP. v. BUCH's gelangten. Vergleiche hierzu auch SANDBERGER, Nassau pag. 92, wo angenommen wird, dass die Goniatiten der BRONN'schen Sammlung wirklich vom Harz herstammen könnten, weil dort Cypridinenschiefer, freilich nicht in der nächsten Umgebung von Goslar, verbreitet vorhanden seien.

Der Goniatit L. v. BUCH's, Taf. 1., Fig. 9—11, entspricht der Art von Büdesheim, welche STEININGER zuerst als *Goniatites affinis* auszeichnete und kenntlich abbildete; er ist bei SANDBERGER eine der Varietäten ihres zu weit ausgedehnten *Goniatites lamed,* der *lamed latidorsalis,* dessen Uebereinstimmung mit STEININGER's Art die Autoren selbst erkannt hatten. Die Figur L. v. BUCH's war von ihnen nicht richtig gedeutet und wird, auffallend genug, ihrem *lamed complanatus* zugerechnet. In HOLZAPFEL's Abhandlung über den Goniatitenkalk von Adorf in Palaeontographica XXVIII., 1882 steht die Figur L. v. BUCH's ebenfalls irrig unter *Goniatites primordialis,* während der *Goniatites affinis* als selbstständige Art mit richtiger Synonymik ausgeschieden ist. Der Synonymik des *Goniatites affinis* ist zuzufügen:

Ammonites primordialis (SCHLOTH.) L. v. BUCH 1832 partim, Taf. 1, Fig. 15—17, non *Ammonites primordialis* SCHLOTHEIM, Petrefactenk. Seite 65 ff., Nachtr. Taf. 9, Fig. 2.

HYATT stellt die Art in seine Gattung *Manticoceras,* d. i. eine der beiden Gattungen, in welche dieser Autor die Primordialen Goniatiten zerlegen will; er nennt sie *Manticoceras (Gon.) latidorsatum* (statt *latidorsale)*, SANDB., Nass. Taf. 8, Fig. 8.

Ammonites primordialis der Petrefactenkunde SCHLOTHEIM's, 1820, pag. 65, vom Winterberge bei Grund. — SCHLOTHEIM giebt an, dass drei Exemplare seiner Art in der Sammlung vorhanden seien, ein grösseres und zwei kleinere („einige kleinere Exemplare und Bruchstücke"). Das grössere Stück ist abgebildet in den Nachträgen von 1822, Taf. 9, Fig. 2. Alle 3 Exemplare fanden sich in der nach Berlin gekommenen SCHLOTHEIM'schen Sammlung noch beieinanderliegend vor; L. v. BUCH hatte sie in Gotha gesehen, hatte sie aber nicht vor Augen, als er seine Abhandlung schrieb. Das grössere abgebildete Stück ist die am Iberge häufig vorkommende *Porcellia*, welche von A. RŒMER unter richtiger Deutung der SCHLOTHEIM'schen Figur 1843 in den Versteinerungen des Harzgebirges den Namen *Bellerophon primordialis* erhielt. Ein kleines Fragment der ansitzenden Schale zeigt die charakteristische Sculptur dieser Art, die „feine, regelmässig gekörnte oder eingekerbte Streifung", die SCHLOTHEIM's Beschreibung hervorhebt; auch bezieht sich auf die *Porcellia* der „sehr feine und scharfe, aber glatte Rückensaum". LEOP. v. BUCH hatte in Gotha nicht erkannt, dass diese *Porcellia* mit den beiliegenden Goniatiten nichts zu thun habe, ebenso wenig QUENSTEDT später in Berlin, wie aus seinem handschriftlichen Katalog der alten Berliner Sammlung und aus dem hervorgeht, was in den Cephalopoden Seite 67 und im Handbuch (1852, Seite 351) über *Goniatites primordialis* gesagt ist. L. v. BUCH suchte die zwar rohe, aber doch im Wesentlichen nicht falsche Figur SCHLOTHEIM's zu berichtigen und nahm von der nicht zu den Goniatiten, sondern zur *Porcellia* gehörenden Sculptur Anlass, seine Ansicht über die Bedeutung der bei Goniatiten vorkommenden Spiralsculptur vorzutragen.

Die beiden anderen Stücke des SCHLOTHEIM'schen *Ammonites primordialis* gehören zu zwei verschiedenen Arten von Goniatiten; das eine ist ein Fragment der häufigsten Goniatiten-Art des Iberges, des *Goniatites Wurmii* bei A. RŒMER, Verst. des Harzes Seite 33, Taf. 9, Fig. 7; das andere gehört dem *Goniatites serratus* STEININGER oder *dorsicosta* RŒMER's an. Das Fragment des *G. Wurmii* ist in zwei Stücke gebrochen, so dass die Kammerwand blosliegt, an welcher SCHLOTHEIM die „wellenförmig gebogenen Concamerationen" bemerkte, die ihn bestimmten, das Ganze zu den Ammoniten zu rechnen.

Da SCHLOTHEIM an seinem Fragment des *G. Wurmii* zuerst die Ammoniten-Natur erkannte, und L. v. BUCH an diesem Stück allein die Uebereinstimmung in dem Charakter der Lobenlinie mit derjenigen seines verkiesten *G. affinis* beobachten konnte, so wird es billig und anerkannten Regeln entsprechend sein,

wenn man in Zukunft den Namen *primordialis* Schlotheim sp. in erster Linie dem *G. Wurmii* Rœmer's beilegt und die Art des Iberges als die typische Form voranstellt, wenn man dem Namen eine grössere Ausdehnung geben will.

Ausser den Abbildungen des *Goniatites Wurmii* bei A. Rœmer, dessen Taf. 9, Fig. 7a die Art in ungewöhnlicher Grösse mit erhaltener Wohnkammer darstellt, gehören zum *G. primordialis* des Iberges die Figuren bei Sandberger Taf. 9, Fig. 1 und 1b als Ansichten desselben Individuums von Grund, von aussen und im Mittelschliff gesehen, ferner Quenstedt, Handbuch Taf. 26, Fig. 22. Von rheinischen Goniatiten ist allein, wie in dem Sandberger'schen Werk richtig geurtheilt wurde, der *G. carinatus* (meine Beiträge von 1837) von Oberscheld, dem Goniatiten des Iberges als nächststehende Art vergleichbar, wenn auch nicht ganz übereinstimmend.

Was dagegen Quenstedt in der Petrefactenkunde Deutschlands, Cephalopoden Taf. 3, Fig. 9 abbildet, und was, ihm folgend, nachher Steininger als *G. primordialis* von Büdesheim aufführt, entspricht dem *G. orbiculus* (meine Beiträge von 1837) und dem *G. lamed* var. *cordatus* bei Sandberger. Es sind das bei Büdesheim häufig vorkommende Jugend- oder Zwergformen des *G. intumescens*, bei denen nur in seltenen Fällen, wenn sie die Grösse meines *G. orbiculus* erreicht haben, der vorher abgerundete Lateral-Lobus spitz wird. A. Rœmer beobachtete diese Erscheinung zuerst an Goniatiten des Iberges und hielt deshalb bereits, wahrscheinlich richtig, die kleine Form, Taf. 9, Fig. 15, mit gerundetem Seiten-Lobus für den jungen *intumescens*. Will man die Form von Büdesheim, den *G. primordialis* in Quenstedt's Cephalopoden und bei Steininger, als eine stets kleiner bleibende Abänderung des *G. intumescens* noch mit einem besonderen Namen belegen, so käme ihm der Name *orbiculus* zu. Hyatt scheint dieser Ansicht zu sein, indem er in seiner Gattung *Manticoceras* neben *M. intumescens* noch einen *M. lamed* aufführt für die Varietäten *cordatus* und *rugosus* des *G. lamed* Sandberger.

6. *Ammonites Henslowi.* (Seite 39. Taf. 2, Fig. 1, mit dem Citat Sowerby Taf. 262.) — Die Lobenlinie, wie Alles über die Art Gesagte ist nach der Zeichnung und Beschreibung Sowerby's entworfen. Die Art, welche L. v. Buch nicht kannte, war die erste und damals einzige bekannt gemachte Goniatiten-Form aus der wichtigen und formenreichen Gruppe, die in Hyatt's System die natürliche Familie der Prolecanitiden ausmacht. Die Sowerby'sche Art setzte L. v. Buch allein in den Stand, das eigenthümlich Auszeichnende des folgenden *Ammonites Becheri* richtig zu erkennen.

7. *Ammonites Becheri* Goldfuss. (Seite 39. Taf. 2, Fig. 2.) — Das Stück, auf welchem die Art beruht, hatte Leop. v. Buch durch Goldfuss erhalten als „*Ammonites Becheri* nob. aus Eisensteinlagern von Eibach bei Dillenburg“. Dasselbe ist schlecht erhalten, etwa 1½ Zoll gross, die Wohnkammer fehlt, nur die letzte Kammerwand ist theilweise blosgelegt. An dieser bemerkte L. v. Buch, wie die Figur Taf. 2, Fig. 2 andeuten soll, jederseits neben dem mittleren Ventral-Lobus drei innere Auxiliarloben und folgerte hieraus allein, dass der Ammonit ähnliche Loben wie der *A. Henslowi* besitzen müsse; eine scharfsinnige Combination, die sich später beim Fortätzen eines Theiles der dicken Schalen als vollkommen richtig bestätigt hat. In meinen Beiträgen von 1837 beschrieb ich als *Ammonites Becheri* die bei Oberscheld häufig vorkommende Art, welche nachher im Sandberger'schen Werk, ohne für etwas Anderes gehalten zu werden, den Namen *lunulicosta* erhielt. Nach einer genauen Vergleichung des Buch'schen Originals möchte ich jetzt glauben, das der *G. lunulicosta* oder mein *G. Becheri* in der That nicht die Buch'sche Art ist, und dass diese vielmehr dem noch nicht vollständig bekannt gewordenen *G. latestriatus* A. u. V. in Geolog. Trans. 1842, Taf. 26, Fig. 5 angehört. Der Name *lunulicosta* könnte demnach der in dem Sandberger'schen Werk vorzüglich illustrirten Art verbleiben.

8. *Ammonites Hoeninghausi.* (Seite 40. Taf. 2, Fig. 3, 4, „aus der Grauwacke von Bensberg bei Cöln, im Kabinet von Bonn.“) — Ein anderes Stück eben daher „aus Kornitenkalk zu Bensberg bei Cöln“ lieferte die erste Figur in Bronn's Lethaea geognostica. In den Beiträgen von 1837 bemerkte ich, dass sich ein besser erhaltenes Stück als das in Bonn in der Sammlung des Dr. Hasbach zu Bensberg befinde, und dass nach seiner Angabe dieser Ammonit in dem Kalkstein der Steinbreche unweit Bensberg vorkomme, an der Fundstelle des *Spirifer aperturatus* und seiner Begleiter. Das letzterwähnte Stück wird durch den Ankauf der Hasbach'schen Sammlung in Verneuil's Besitz gelangt sein und der schönen Abbildung in den Geological Transactions Taf. 25, Fig. 7 zum Grunde liegen. Form und Lobenlinie der Bronn'schen Figur stimmen besser zu den Zeichnungen L. v. Buch's als die Darstellung des Pariser Stückes. Es wäre deshalb eine genauere Zeichnung und Beschreibung des Bonner Stückes wünschenswerth, um beurtheilen zu können, ob hier zwei einander verwandte Arten vorliegen. Hyatt stellt den *Goniatites Hoeninghausi* nach der Abbildung in den Geological Transactions in seine Gattung *Gephyroceras*, neben *G. calculiformis, aequabilis* und Verwandten;

die Figur Leop. v. Buch's dagegen versetzt er weit davon in einer anderen Familie in die Gattung *Sporadoceras* neben *G. Münsteri*.

Verneuil giebt an, dass auch einige Fragmente der Art aus der Eifel vorhanden seien, doch wohl in seiner Sammlung, o dass Genaues über dieses, sonst nicht weiter bekannt gewordene Vorkommen vielleicht noch mitgetheilt werden könnte.

Zu beachten ist bei weiterer Behandlung dieser Art, dass auf Taf. 2. bei L. v. Buch die Figur 4 als zum *G. Münsteri* gehörig angegeben ist, während sie den Querschnitt des *G. Hoeninghausi* darstellen soll.

9. *Ammonites Münsteri.* (Seite 41. Taf. 2, Fig. 5 [nicht 4].) — Von Schübelhammer bei Kronach, wie der Fundort in der Erklärung der Figuren genauer angegeben ist. Das beschriebene Stück gehörte der Münster'schen Sammlung und ist ohne Zweifel dieselbe Art, welche Graf Münster alsbald nachher unter gleichem Namen gleichzeitig mit den begleitenden Arten *G. orbicularis* und *contiguus* beschrieb. Die beiden letzten Arten sind denen des Fichtelgebirges vollkommen gleich und gut geschieden auch von Ebersdorf bei Neurode im mineralogischen Museum vertreten. Die gewöhnliche Art vom Enkeberge bei Brilon (*G. Münsteri* bei Kayser 1873, diese Zeitschr. Seite 610) entspricht dem *G. Bronni* Münst. Gümbel 1862 zog die 4 Arten zusammen. Bei Hyatt bilden sie den Kern der Gattung *Sporadoceras*.

10. *Ammonites simplex.* (Seite 42. Taf. 2, Fig. 4.) — „Am Rammelsberge bei Goslar gefunden." Für das Vorkommen gelten dieselben Bemerkungen, welche zum *Ammonites primordialis* gemacht wurden; es ist ein kleiner verkiester Ammonit, muthmaasslich aus derselben Bronn'schen Schachtel, aus welcher *A. primordialis* herrührte, von Büdesheim in der Eifel und nicht von Goslar. Das kleine Stück, welches mit sicherer Originalbestimmung erhalten ist, hat genau gemessen 7,5 mm Durchmesser bei 4 mm Dicke. Ein kleiner offener Nabel ist auch in der rohen Zeichnung zu erkennen, ausserdem sind deutliche Einschnürungen vorhanden. In allen Einzelheiten ist dasselbe ident mit kleinen, bei Büdesheim sehr häufig vorkommenden Jugendformen des Sandberger'schen *Goniatites retrorsus* var. *typus*, welcher demgemäss den Namen *Goniatites simplex* Buch zu erhalten hat. In diesem Sinne wurde der Name bereits von Kayser (diese Zeitschrift 1873, Seite 620) in Anwendung gebracht, jedoch unter falscher Ausdehnung auf eine sehr verschiedene mitteldevonische Art von Brilon, welche in der Sammlung des mineralogischen Museums

als *G. Brilonensis* Beyr. — nicht als *retrorsus* var. *Brilonensis* (diese Zeitschrift 1872, Seite 664, Taf. 25, Fig. 2) — ausgeschieden war. Diese Art unterscheidet sich so sehr vom *G. simplex* oder *retrorsus typus*, dass Hyatt vielleicht Anstand nehmen würde, sie noch in seine Gattung *Tornoceras* zu stellen, für welche *G. simplex* und *G. auris* die typischen Formen sind. Beim *G. Brilonensis* fehlt die innere trichterförmige Einsenkung der Kammerwand, einen Ventral-Lobus bildend, die stets beim *G. simplex* und Verwandten vorhanden ist, und es zeigt sich statt ihrer eine sattelförmige Erhebung, von welcher die Kammerwand am Innenrande nach beiden Seiten abfällt.

11. *Ammonites multiseptatus.* (Seite 42. Taf. 2, Fig. 6.) — Eine in der Literatur wenig beachtete Art, für welche das Original sich im Museum zu Bonn befinden soll. Möge dem interessanten Stück bald eine neue genaue Beschreibung und correcte Zeichnung der Lobenlinie zu Theil werden, um die Stellung der Art in der Reihe vergleichbarer devonischer Goniatiten besser beurtheilen zu können. Nach der Zeichnung Leop. v. Buch's hat man die Verwandten in der Familie der Prolecanitiden zu suchen.

12. *Ammonites Listeri.* (Seite 43.) — Was über die Art gesagt wird, besteht nur in Beurtheilung der älteren von Martin und Sowerby gegebenen Abbildungen. L. v. Buch war der Meinung, dass die beiden Figuren auf Taf. 501 bei Sowerby zwei verschiedene Arten darstellen; die eine linke Figur wäre allein der *Ammonites Listeri* Martin's, die andere rechte Figur stelle dagegen eine andere Art dar, mit welcher er den folgenden *Ammonites carbonarius* übereinstimmend glaubte. Bei den nachfolgenden englischen Autoren Phillips und M' Coy, ebenso wie bei De Koninck, werden Zweifel über die Zusammengehörigkeit der beiden Sowerby'schen Figuren nicht geäussert.

13. *Ammonites carbonarius* Goldfuss (*subcrenatus* Schloth. *Diadema).* (Seite 34. Taf. 2, Fig. 9 bis 9^{IV}.) — Die zur Erläuterung der Art gegebenen Abbildungen sind die einzigen künstlerisch ausgeführten Zeichnungen in der Abhandlung über Amoniten und Goniatiten, wahrscheinlich angefertigt von dem Zeichner der Petrefacta Germaniae Hohe nach Originalen, die sich im Bonner Museum befinden. Die Figuren, welche stets in der Literatur zusammen angeführt werden und welche L. v. Buch selbst in der Erklärung der Figuren durch ein Versehen zusammengefasst als „einem verkieselten Exemplar aus dem Rhein im Museum zu Bonn“ an-

gehörig bezeichnet, stellen nicht nur zwei verschiedene Individuen, sondern zwei ganz verschiedene Arten dar. Die eine Art, zu welcher nur die Fig. 9IV. gehört, erhielt von Goldfuss den Namen *carbonarius* und von Schlotheim in seiner Sammlung den Namen *subcrenatus*. Die Figuren 9I. bis 9III. dagegen gehören zu dem „verkieselten Exemplar aus dem Rhein", welches dem folgenden *Ammonites sphaericus* zuzurechnen ist. Von diesem ist auch die Lobenlinie Fig. 9 entnommen.

Den Namen *Ammonites subcrenatus* Schloth., welchen der Verfasser des Verzeichnisses der Schlotheim'schen Sammlung übersehen hat, nennt Graf Münster im Jahrb. 1831, Seite 371 als eine der ihm bekannten Arten des Steinkohlengebirges von Werden, und Höninghaus im Verzeichniss seiner Sammlung im Jahrbuch 1830, Seite 239 als ein dem Steinkohlengebirge, d. h. der productiven Steinkohlenformation, angehörende Art, verschieden vom *A. sphaericus* des Bergkalkes. Auf ihn beziehen sich die ausführlichen Angaben L. v. Buch's in dem Abschnitt seiner Abhandlung „Ueber die Ammoniten in den älteren Gebirgsschichten" Seite 21, betreffend das Vorkommen der Ammoniten in der Grube Hoffnung bei Werden. Dieser *Ammonites subcrenatus* Schl. = *A. carbonarius* (Goldf.) Buch, Taf. 2, Fig. 9IV. (exclusis ceteris) ist dieselbe belgische Art, welche De Koninck, An. foss. Taf. 51, Fig. 4 als *A. Listeri* darstellt, bemerkend, dass sich das grösste und beste ihm bekannte Exemplar der Art in Bonn befinde, womit das bei L. v. Buch abgebildete Stück gemeint sein könnte. Auch für De Koninck ist es eine charakteristische Art der oberen Steinkohlenformation, die daher in dem späteren Werk über die Fauna des Kohlenkalksteins vermisst wird. Da sich indess die Formen des englischen *A. Listeri*, wie ihn die linke Figur bei Sowerby oder die Figur bei Phillips, Yorks. Taf. 20, Fig. 1 darstellen, von der Gestalt des Ammoniten von Werden sehr entfernen, und da der Goldfuss'sche Name *carbonarius* durch L. v. Buch verdunkelt wurde, so könnte es sich empfehlen, für die ausgezeichnete deutsche Art den alten Schlotheim'schen Namen *subcrenatus* beizubehalten, bis dem englischen *Goniatites Listeri* eine neue genauere Beschreibung und Begrenzung ertheilt sein wird.

Unter dem Citat „*Diadema*" bei L. v. Buch kann nur die coronatenartige Goniatitenform aus dem Alaunschiefer von Choquier gemeint sein, welche in meinen Beiträgen von 1837 als *Ammonites Listeri* beschrieben wurde (Taf. 2, Fig. 6), und welche De Koninck eine Zeit lang als besondere Art, *Goniatites Beyrichianus*, unterschied, später aber als extreme Varietät

dem wahren GOLDFUSS'schen *Goniatites diadema* von Choquier anhängte.

14. *Ammonites sphaericus* MARTIN. (Seite 45. Mit Citat der Foss. Derb. Taf. 7, Fig. 3, 4 und Sow. Taf. 53 *[Ammonites striatus* et *sphaericus].)* — Die Beschreibung gehört im Wesentlichen zu den merkwürdigen verkieselten Goniatiten (vergl. L. v. BUCH Seite 23 ff.), die als nicht gerade seltene Vorkommen aus rheinisch-westfälischem Diluvium bekannt und in den Sammlungen verbreitet waren, über deren Herkunft aber ein so vollständiges Dunkel herrschte, dass der Graf MÜNSTER noch im Jahre 1831 (Jahrbuch Seite 369) die Meinung aussprach, sie seien mit anderen nordischen Geschieben von Skandinavien her nach Deutschland gewandert. Verständiger urtheilte HÖNINGHAUS, der sie bereits 1830 (Jahrbuch Seite 229) mit dem *A. sphaericus* aus dem Kohlenkalk von Visé zusammenstellte und sie als wahrscheinlich aus der Steinkohlenformation herkommende Geschiebe ansah. HÖNINGHAUS, a. a. O., führte als ihm bekannte Fundstellen auf: in dem alten Rheinbette und in einem römischen Grabe bei Xanthen, aus der Ruhr bei Herbede und Mühlheim und aus der Weser bei Minden, ferner in einer altdeutschen Graburne bei Bielefeld und im Stadtgraben bei Hildesheim. Diesen ist zuzufügen ein im Jahre 1834 von QUENSTEDT gemachter Fund von der Nordseite des Harzes zwischen Derenburg und Halberstadt. [1]) Aus anstehenden Culmschichten kennt man diese Goniatiten jetzt seit langer Zeit aus den Ruhrgegenden, aber noch nicht aus dem Harz, wo sie nach den Funden bei Hildesheim und Derenburg auch zu erwarten wären.

Nicht alle diese verkieselten Goniatiten haben die vollkommen kugelige Gestalt mit schmalen, niedergedrückten Windungen, wie sie dem *G. sphaericus* in seiner engeren von DE KONINCK angenommenen Begrenzung zukommen sollen, einzelne haben eine comprimirtere Form und werden mit dem *G. striatus*

---

[1]) QUENSTEDT giebt für die Figur des *Goniatites sphaericus* im Atlas der Cephalopoden Taf. 3, Fig. 10 in der Figuren-Erklärung als Fundort an: „in Feuerstein verwandelt in dem Diluvialkies der Gegend von Halberstadt.“ Die obige Angabe der Fundstelle beruht auf der Etikette eines Stückes in der Sammlung des mineralogischen Museums und die betreffende Eintragung QUENSTEDT's im Katalog der Sammlung; in Erhaltung und Ansehen gleicht es ganz den Vorkommnissen im Rheinthal. Es wäre möglich, dass die Angabe im Atlas der Cephalopoden nicht auf das dort abgebildete Stück, sondern auf den älteren Fund von 1834 zu beziehen ist.

von SOWERBY zu vergleichen sein. Der letzteren Abänderung gehört auch ein interessantes Stück in der BUCH'schen Sammlung an, welches auf der einen Seite einen sehr engen und auf der anderen einen weiter geöffneten Nabel besitzt; darauf bezieht sich die Angabe Seite 45 unter *Ammonites carbonarius,* man habe Stücke gefunden, die von der einen Seite gesehen dem *A. carbonarius,* von der anderen dem *A. sphaericus* gehören würden. Nur durch einen ungewöhnlich weiten Nabel ist der grosse *A. carbonarius* bei LEOPOLD v. BUCH, Taf. 2, Fig. 9I, 9II, 9III auffallend; man sieht, dass der Nabel in der Jugend enger war und sich erst in den äusseren Windungen, wie es häufiger vorkommt, stärker ausbreitete. Sind von der Schale Reste erhalten, so sieht man, besonders in den vertieften Einschnürungen der Kerne, dass dieselbe eine gegitterte oder grob spiral gestreifte Sculptur besass. Die charakteristische schuppig-gekerbte Sculptur, durch welche der *Goniatites crenistria* sich auszeichnet, konnte an keinem Stück bemerkt werden.

Die Angaben L. v. BUCH's über andere Vorkommen des *Ammonites sphaericus* sind auf andere Arten zu beziehen; das in Schwefelkies umgeänderte Vorkommen in Steinkohlengruben auf den *G. subcrenatus* SCHL., und das Vorkommen von Choquier auf den *G. diadema* GOLDF.

15. *Ammonites inaequistriatus* MÜNSTER. (Seite 46. Taf. 2, Fig. 10, 11.)

16. *Ammonites tenuistriatus* MÜNSTER. (Seite 47. Taf. 2, Fig. 12.)

17. *Ammonites speciosus* MÜNSTER. (Seite 48. Taf. 2, Fig. 7.)

Drei Clymenien der MÜNSTER'schen Sammlung, über welche die Abhandlung GÜMBEL's „Ueber Clymenien in den Uebergangsgebilden des Fichtelgebirges“ in Palaeontographica XI., 1868 zu vergleichen ist.

18. *Ammonites retrorsus.* (Seite 49. Taf. 2, Fig. 14.) — In einer späteren Anmerkung den vorher beschriebenen Arten angehängt „aus einem Rotheisensteinlager der Grube Martenberg im Waldeck'schen unweit Stadtberge“. Die Uebereinstimmung der Kalksteinbildung, welcher der Ammonit angehört, mit dem Goniatitenkalk von Oberscheld bei Dillenburg wurde in meinen Beiträgen von 1837 richtig erkannt, aber nicht der Ammonit, den LEOP. v. BUCH beschrieben und benannt hatte ohne dessen Loben gesehen zu haben. Die auf der erhaltenen Schale scharf markirte Sculptur mit ihren

charakteristischen, den meisten flachen Goniatiten zukommenden Biegungen, welche L. v. Buch bei keiner anderen Art gesehen hatte, sollte durch den Namen angedeutet und durch die roh skizzirte Zeichnung erläutert werden. Ich bezog die Art auf eine von mir bei Dillenburg gefundene Form, welche der Beschreibung des *Ammonites retrorsus* zu entsprechen schien und bei ähnlich verlaufenden Sculpturstreifen Loben ähnlich denen des *Ammonites simplex* erkennen liess. Der *Ammonites retrorsus* L. v. Buch's hat jedoch die Loben des *A. primordialis*, wie sich an dem Stück der Buch'schen Sammlung selbst nachweisen liess. Mein Irrthum hatte zur Folge, dass der Name *retrorsus* von fast allen folgenden Autoren, bald in grösserem, bald in kleinerem Umfang, in monströs erweiterter Ausdehnung von Sandberger, solchen Goniatiten beigelegt wurde, deren Lobenlinie derjenigen des *Ammonites simplex* vergleichbar ist. Verneuil allein, in Geol. Trans. 1842, Taf. 25, Fig. 2 u. 3, beschrieb als *Goniatites retrorsus* Formen, welche der Art L. v. Buch's wirklich angehören oder ihr verwandt sind, und gleich ihr zur Gruppe, Gattung oder, wie Herr Hyatt will, zur Familie der Primordialiden gehören.

Leop. v. Buch beschrieb seinen Ammoniten als gänzlich involut, dabei schnell an Höhe, langsam an Breite zunehmend, daher von discoider Form; die innere Kante (d. h. der Abfall zum Nabel) abgerundet, die Suturfläche unbedeutend und kaum merklig. „Gänzlich involut“ ist bei L. v. Buch nicht gleichbedeutend mit ungenabelt, sondern soll nur ausdrücken, dass die inneren Windungen vollständig bedeckt sind. Dieser Beschreibung entsprechen die Einschlüsse in dem Gesteinsstück von Martenberg, welches L. v. Buch durch Herrn v. Dechen erhalten hatte. Die begleitenden „Dentalien gleichen Röhren“, deren Bedeutung Herr Holzapfel nicht entziffern konnte, sind schlanke Orthoceratiten, deren Kammern nicht erhalten sind. Die Angabe, dass der Ammonit die Grösse von mehr als 3 Zoll Durchmesser erreichen könne, mag auf Erinnerung an Dinge beruhen, die in anderen Sammlungen gesehen waren; es können darunter nur grosse Formen des *Goniatites intumescens* gemeint sein, denen L. v. Buch auch später in seiner Sammlung den Namen *retrorsus* beilegte. Für Beibehaltung des Namens *Goniatites retrorsus* als Buch'sche Art kann man hiernach nur von den kleinen im Adorfer Gestein häufigen, der oben gegebenen Beschreibung und der zugehörenden Abbildung entsprechenden Formen mit erhaltener Schale ausgehen, deren Loben in ihrem Verlauf denen des *G. primordialis* gleichen. Die Art ist dann im Wesentlichen nichts Anderes als der *G. lamed* var. *tripartitus* Sandb., Taf. 8, Fig. 7, oder der *G. retrorsus* var. b. bei Verneuil a. a. O. Taf. 25, Fig. 5;

sie würden sich als eine zeitig comprimirtere Windungen erhaltende flachere Form den verwandten dickeren und weitgenabelten Arten anreihen, die VERNEUIL a. a. O. Taf. 25, Fig. 3, RŒMER im Harz als *G. bisulcatus* und HOLZAPFEL vom Martenberg als *G. Koeneni* dargestellt haben. Genauere Beschreibungen und Abbildungen in verschiedenen Alterszuständen sind noch erforderlich, um die Abgrenzung dieser Arten zu klären. Insbesondere sind auch Querschliffe erforderlich, um die Formveränderung von der Jugend zum Alter hin zu veranschaulichen.

Anhang.

Bemerkungen zu *Goniatites ceratitoides* und *Goniatites cucullatus* in der Abhandlung: Ueber Goniatiten und Clymenien in Schlesien von 1839.

Der *Goniatites ceratitoides* ist eine ausgezeichnete Art der Kohlenkalkfauna von Hausdorf bei Neurode, welche L. v. BUCH in der später nach Berlin gekommenen OTTO'schen Sammlung kennen lernte. D'ORBIGNY hielt die Art für ident mit dem *G. serpentinus* PHILLIPS, wogegen DE KONINCK geltend machte, dass die Loben bei letzterem gerundet, beim *ceratitoides* lanzettlich zugespitzt dargestellt seien. Hiergegen ist zu sagen, dass die Loben von L. v. BUCH seitlich zu eckig und unten zu spitz gezeichnet wurden, und dass die rundlichen Loben bei PHILLIPS einer noch jungen Schale angehören. Wenn ein Unterschied vorhanden ist, so wäre er nur darin zu suchen, dass die englische Art nach den hierin übereinstimmenden Zeichnungen bei PHILLIPS und DE KONINCK im Querschnitt breitere und rundere Windungen besitzt. Wahrscheinlich ist jedoch der *G. ceratitoides* eine verbreitete Art des Kohlenkalks, mit welcher sehr wohl der *Goniatites Henslowi* bei BARROIS, Ast. Gal. Seite 294, Taf. 14, Fig. 3 übereinstimmen könnte. Ein wesentlicher Unterschied vom *G. Henslowi* besteht in der sehr abweichenden Form des Dorsal-Lobus.

Der *Goniatites cucullatus* ist eine seltene devonische Art aus dem Clymenienkalk von Ebersdorf, deren nicht gelungene Abbildung mit ungenau gezeichneter Lobenlinie die Erkennung in ihrem anderweitigen Vorkommen bisher verhinderte. L. v. BUCH hatte übersehen, dass der erste Sattel (zwischen D und L in der Linie a. a. O. Fig. 13) noch sehr deutlich nach Art der Linie des *G. subbilobatus* MÜNST. oder des *G. bifer* PHILL. gespalten ist. Die Lobenlinie stimmt in der That überein mit derjenigen des *Goniatites Haueri* MÜNST. (Beitr. III., Taf. 16, Fig. 10) nach Vergleichung mit einem zwar kleinen, aber

sehr deutlichen Stück dieser Art von Schübelhammer, das aus der Münster'schen Sammlung selbst stammt und vom Autor benannt ist. Dieser *Goniatites Haueri* von Schübelhammer im mineralogischen Museum zu Berlin ist sicher ein Goniatit und keine *Clymenia,* während v. Gümbel versichert, dass der Münster'sche *G. Haueri* in der Münchener Sammlung eine *Clymenia* ist mit ventraler Lage des Sipho. — *Clymenia Haueri* in der Abhandlung über Clymenien in Palaeontographica XI., 1863, Seite 75, Taf. 21, Fig. 5. — Wäre v. Gümbel's Beobachtung zweifellos richtig, so lägen im Clymenienkalk von Schübelhammer nebeneinander eine *Clymenia* und ein Goniatit, die nach Form und Loben ununterscheidbar sind, wenn die Lage des Sipho nicht nachweisbar ist; läge ihr ein bei mangelhafter Erhaltung leicht erklärlicher Irrthum zu Grunde, so käme damit Gümbel's fragliche Section der Discoclymenien, welche bei Hyatt als Gattung „*Discoclymenia*" unter den Gonioclymeniden eingereiht ist, in Fortfall; auch der *Goniatites hercynicus* Gümbel (Jahrbuch 1862, Seite 323, Taf. 5, Fig. 34) von Saalfeld wäre dann gleich dem *Goniatites Haueri* Münst. mit dem *Goniatites cucullatus* zu verbinden.

---

2. Ueber die Gruppen des Skapoliths, Chabasits und Phillipsits.

Von Herrn G. Rammelsberg in Berlin.

Die fortschreitende Kenntniss der geometrischen, physikalischen und chemischen Eigenschaften der Mineralien hat gelehrt, dass in vielen Fällen das, was man früher als ein Mineral bezeichnete, eine Gruppe von Mineralien umfasst, deren Glieder sehr nahe Beziehungen in jenen Eigenschaften erkennen lassen. Feldspath, Glimmer, Augit, Granat, Turmalin etc. sind heute nicht mehr Mineralien-, sondern Gruppennamen, und nirgends tritt diese Erscheinung mehr hervor, als in dem grossen Gebiete der Silicate.

Die Glieder einer Gruppe sind isomorph, d. h. sie besitzen gleiche oder nahe gleiche Krystallform, und zwei oder mehrere von ihnen treten zu isomorphen Mischungen zusammen, ja diese Mischungen sind oft so überwiegend, dass die Grundverbindungen selten oder wohl gar noch nicht gefunden sind.

Der Entdecker der Isomorphie sah in der analogen (stöchiometrisch gleichen) Zusammensetzung den Grund der gleichen Form. Allein die Erfahrung hat bei Mineralien gleich wie bei künstlichen Verbindungen viele Fälle von Gleichheit der Form, des optischen Verhaltens etc. auch dann kennen gelehrt, wenn die Analogie der Zusammensetzung nicht vorhanden ist.

Die Silicatgruppen gehören theilweise der einen, theilweise der anderen Art an.

Es darf hier nur daran erinnert werden, dass z. B. in den Gruppen des Olivins, Granats, Augits, Turmalins, Epidots, Vesuvians etc. alle Glieder analog zusammengesetzt sind, so dass sie durch eine allgemeine Formel bezeichnet werden können.

Dies ist nicht der Fall in anderen sehr wichtigen Gruppen, deren Glieder zwar chemisch ähnlich, jedoch nicht analog zusammengesetzt sind.

In der Feldspathgruppe stehen Singulosilicate neben Trisilicaten und isomorphen Mischungen beider.

In der Glimmergruppe stossen wir auf Singulosilicate und Verbindungen derselben mit Bisilicaten.

Von der Ansicht ausgehend, isomorphe Verbindungen müssten nothwendig analog zusammengesetzt sein, haben einige Mineralogen eine solche Analogie in dem eclatanten Fall des Anorthits und Albits zu finden gemeint. Durch Verdoppelung brachten sie die empirische Formel des Anorthits auf gleichviel Sauerstoff wie den Albit,

$$\text{Anorthit } Ca^2\ Al^2\ Si^4\ O^{16}$$
$$\text{Albit . } Na^2\ Al\ Si^6\ O^{16}$$

und erklärten, Ca Al in jenem vertrete 2 Si in diesem.

Hier waren nun die chemischen Begriffe Aequivalenz und Vertretung in einer Art verwechselt, die eine Richtigstellung erfordert.

Was vor den gleichen Sauerstoffmengen steht, ist äquivalent; zieht man von beiden Gleiches ab, so müssen äquivalente Reste bleiben, Ca Al verlangt 4 O ebenso wie 2 Si. Allein nicht alle Grössen, welche äquivalent sind, vertreten oder ersetzen sich, $Ca\,Al\,O^4$ kann $2\,Si\,O^2$ nicht vertreten, weil nur Körper von chemisch analoger Natur dies vermögen, ein Aluminat aber und Kieselsäure gar keine Analogie haben.

Man hatte gar nicht bedacht, dass die Aequivalenz, welche in dem angeführten Fall selbstverständlich ist, die Isomorphie niemals erklären kann, denn man hätte sich sagen können, dass, wenn man die Formeln z. B. von Silicaten so schreibt, dass in allen gleichviel Sauerstoff enthalten ist (was bei der Unkenntniss ihrer wahren Mol.-Grössen erlaubt ist), die übrigen Elemente also in ihrer Gesammtheit Aequivalente darstellen, dass dann alle solche Silicate isomorph sein müssten.

Aus dem Albit und Anorthit gehen isomorphe Mischungen, die Kalknatronfeldspäthe oder Plagioklase hervor. Diese Thatsache, von Tschermak aufgefunden und durch zahlreiche Analysen begründet, stellt ein Gesetz dar, weil einerseits die beiden Endglieder wohl bekannt sind, und andererseits, da das eine nur Ca, das andere nur Na enthält, das Atomverhältniss Na : Ca in jeder Mischung das von Al : Si bedingt, und umgekehrt. Wir haben es hier mit Thatsachen zu thun.

Die vorliegende Arbeit behandelt drei Silicatgruppen: Skapolith, Chabasit und Phillipsit. Jede umfasst eine gewisse Zahl isomorpher Glieder von nicht analoger Zusammensetzung. Da liegt der Gedanke nahe, auch bei ihnen werde es wie in der Feldspathgruppe ein Mischungsgesetz geben, d. h. es werden sich Endglieder finden lassen, aus deren Mischung die übrigen hervorgehen.

Tschermak hat dies in der That für die Skapolithgruppe, wenigstens für einen Theil derselben, durchzuführen versucht, allein seine Endglieder sind hypothetische Verbindungen, sind

unbekannt, so dass das Ganze nur als eine Speculation zu betrachten ist, welche die Isomorphie der verschiedenen Glieder der Gruppe nicht erklärt, und keine Parallele zu dem Mischungsgesetz der Feldspäthe bildet.

Nicht minder hypothetisch ist die Ansicht FRESENIUS', die Chabasite und Phillipsite seien Mischungen zweier Hydrate, welche dem Anorthit und Albit entsprechen, weil jedes derselben gleichzeitig eine Kalk- und Natronverbindung sein müsste, alle aber, bis auf den Desmin, nur in der Idee existiren.

Anstatt nach einer Erklärung der Isomorphie in der Zusammensetzung solcher Verbindungen zu suchen, erscheint es zur Zeit zweckmässiger, die gegenseitigen Beziehungen zu ermitteln, in welchen die einzelnen Glieder einer Gruppe ihrer chemischen Natur nach zu einander stehen, und dies ist in der vorliegenden Arbeit versucht worden.

Der Verfasser ist der Ueberzeugung, dass der Grund der Isomorphie bei Verbindungen und Elementen uns noch nicht bekannt sei.

I.

Die Gruppe des Skapoliths.

Sie enthält folgende isomorphe viergliedrige Mineralien.

Sarkolith. — Die Neigung der Octaëderfläche zur Endfläche ist nach KOKSCHAROW[1]) 128° 39′, nach meinen Messungen[2]) 128° 45′. Aus der ersten folgt der Endkantenwinkel des Octaëders 112° 58′, und der des zweifach stumpferen 135° 58′.

Humboldtilith. — Nach DES CLOIZEAUX ist die Neigung der Octaëderfläche zur Endfläche 147° 15′, woraus der Endkantenwinkel 135° 2′ folgt.

Meionit. — KOKSCHAROW fand den letzteren = 136° 11′ (M. vom Laacher See = 136° 0′, VOM RATH).

Wernerit. — Derselbe Winkel ist beim

W. (Stroganovit) von der Slüdianka und beim W. vom Baikalsee (Paralogit) gleichfalls = 136° 11′, KOKSCHAROW.

Beim Mizzonit = 135° 58′, K.

Marialith = 136° ungefähr, VOM RATH.

Dipyr von Mauléon = 136° 30′, DES CL.

---

1) Min. Russlands 2, pag. 110.

2) POGG. Ann. 109, pag. 170.

Mithin ist des Axenverhältniss

	a : c	c/2
Sarkolith	1 : 0,8842	(0,4421)
Humboldtilith .	1 : 0,4547	
Meionit, Wernerit . . .	1 : 0,4390	
Mizzonit	1 : 0,4421	
Marialith	1 : 0,44175	
Dipyr	1 : 0,43516	

Chemische Zusammensetzung.

Die zahlreichen Analysen der Wernerite, welche wir insbesondere Wolff und vom Rath verdanken, haben ansehnliche Differenzen im Säure- und Kalkgehalt ergeben, und das Vorkommen zersetzter Wernerite, das Auftreten von Glimmer, Epidot etc. ist bekannt. Dennoch sind nicht alle kieselsäurereichere und kalkärmere als verändert anzusehen. Der W. von Gouverneur, gleichwie der Marialith tragen, trotzdem sie weit reicher an Säure und weit ärmer an Kalk als z. B. der Meionit sind, doch alle Kennzeichen unveränderter Beschaffenheit an sich.

Unter den Skapolithen giebt es also unzweifelhaft Verbindungen von verschiedener Zusammensetzung. Versucht man dieselbe festzustellen, so muss man freilich alle diejenigen Analysen unbeachtet lassen, welche erhebliche Verluste oder grössere Mengen Kohlensäure oder Wasser ergeben, und dann bleibt doch noch mehr als eine Analyse, welche Bedenken erregt.

Um zu erfahren, auf welcher Sättigungsstufe die Silicate jedes einzelnen Gliedes stehen, verwandeln wir Al und Ca in $\overset{I}{R}$ und suchen das Atomenverhältniss Si : $\overset{I}{R}$ auf. Wir werden sehen, dass dasselbe mit 1 : 4, also mit Halb- (Singulo) Silicaten beginnt (Sarkolith), zu 1 : 2, also normalen (Bi-) Silicaten steigt und mit 1 : 1,75 schliesst, d. h. mit einer Verbindung normaler und zweifach saurer Silicate (Marialith). Unmöglich aber darf man erwarten, dass die dem gefundenen Verhältniss Ca : Al : Si möglichst gut angepasste Formel jene Relation Si : $\overset{I}{R}$ genau wiedergeben werde. Wenn man jede einzelne Analyse, welche keinen Anlass zu Zweifeln giebt, für gleichsam unfehlbar halten wollte, würde man fast ebenso viele Formeln wie Analysen erhalten. Wissenschaftlich allein richtig ist es, aus nahe übereinstimmenden Versuchen das wahrscheinlich richtige Atomenverhältniss zu erschliessen, und wo dasselbe zweifelhaft bleibt, dies hervorzuheben, damit spätere Versuche die Entscheidung herbeiführen.

A. Halbsilicate (Singulosilicate).

Hierher gehört nur ein Glied der Gruppe, der Sarkolith vom Vesuv, welcher nach meiner Analyse[1])

$$\overset{II}{R}{}^{3}\ \mathbf{Al}\ Si^{3}\ O^{12},$$

oder, da er gegen 9 Ca 2 Na enthält,

$$\left\{ \begin{array}{c} Na^{6}\ \mathbf{Al}\ Si^{3}\ O^{12} \\ 9\ Ca^{3}\ \mathbf{Al}\ Si^{3}\ O^{12} \end{array} \right\}$$

ist. Seine specielle Formel ist mithin

$$3\ Na^{4}\ SiO^{4} + 27\ Ca^{2}\ SiO^{4} + 10\ \mathbf{Al}^{2}\ Si^{3}\ O^{12}.$$

Seine allgemeine Formel erinnert an den Granat.

B. Verbindungen von Halb- (Singulo-) und normalen (Bi-) Silicaten.

Diese Abtheilung umfasst den Humboldtilith, Meionit und Wernerit.

I. Humboldtilith (Melilith). — Er ist vor allen Gliedern der Gruppe durch einen Gehalt an Eisen und Magnesium ausgezeichnet, aber seine Zusammensetzung ist noch nicht sicher ermittelt. v. Kobell fand nur Eisenoxydul, Damour, von dessen drei Analysen zwei mit Verlusten von 1,6 bis 1,8 pCt. behaftet sind, hat nur Eisenoxyd, und Stelzner[2]) neuerlich beide Oxyde gefunden.

Verwandelt man Na und K in die Aeq. von $\overset{II}{R}$, so ist

	$\overset{II}{R}$	:	$\mathbf{R}$	:	Si						
nach Kobell . . .	7,0	:	1	:	6,37	=	7,7	:	1,1	:	7
nach Stelzner . .	7,0	:	1	:	6,8	=	7,2	:	1,0	:	7

Beide Analysen entsprechen

$$\overset{I}{R}{}^{6}\ Si^{2}\ O^{7} = \overset{I}{R}{}^{2}\ SiO^{3} + \overset{I}{R}{}^{4}\ SiO^{4}.$$

Dieser Thatsache giebt die Formel

$$\overset{II}{R}{}^{15}\ \mathbf{R}^{2}\ Si^{14}\ O^{49}$$

Ausdruck.

---

[1]) Pogg. Ann 109, pag. 570.

[2]) N. Jahrb. f. Min. (1882) 2, pag. 369. M. aus dem Basalt des Hochbohl in der schwäbischen Alp.

Nun ist

	Fe : Al;	Na : $\overset{II}{R}$;	Fe : Mg : Ca
I. Von v. Kobell gef. .		1 : 5	1 : 4,7 : 18
hier angenommen . .		1 : 4,5	1 : 5 : 18
II. Von Stelzner gef. .	1 : 2,4	1 : 7,6	1 : 10,75 : 24
hier angenommen . .	1 : 2,33	1 : 7	1 : 10 : 24

	I.		II.	
	Berechnet.	Gefunden.	Berechnet.	Gefunden.
SiO^2 . . .	45,23	43,96	45,19	44,76
AlO^3 . . .	10,98	11,20	7,68	7,90
FeO^3 . . .	—	—	5,16	5,16
FeO . . .	2,18	2,32	1,10	1,39
MgO . . .	6,06	6,10	8,61	8,60
CaO . . .	30,53	31,96	28,92	27,47
Na^2O . . .	5,02	4,53	3,34	2,87
				aq. 1,42
	100	100,07	100	99,57

Jedenfalls ist eine erneute Prüfung des Humboldtiliths zu wünschen.

II. Meionit vom Vesuv. — Nur Stromeyer's und Neminar's Analyse ergeben keine Verluste, wie solche bei Wolff, vom Rath und Damour bis zu 2,7 pCt. steigen. Versuchen wir trotzdem die Berechnung und verwandeln die geringen Mengen $\overset{I}{R}$ in $\overset{II}{R}$, so erhalten wir

	$\overset{II}{R}$: Al : Si	$\overset{I}{R}$: Si ($\overset{I}{R}$ = sämmtl. R)
Stromeyer . .	1,4 : 1 : 2,1	4,2 : 1
Wolff	1,3 : 1 : 2,26	3,8 : 1
vom Rath . . .	1,4 : 1 : 2,34	3,8 : 1
Damour	1,3 : 1 : 2,33	3,7 : 1
Neminar	1,3 : 1 : 2,3	3,7 : 1

Hiernach erscheint das Verhältniss

1,33 : 1 : 2,33 3,71 : 1

als das wahrscheinlichste, d. h. die Formel

$$\overset{II}{R}{}^4 Al^3 Si^7 O^{27} = \overset{I}{R}{}^{26} Si^7 O^{27} = \left\{ \begin{array}{l} \overset{I}{R}{}^2 SiO^3 \\ 6 \overset{I}{R}{}^4 SiO^4 \end{array} \right.$$

Das Verhältniss Na : Ca ist nach Stromeyer = 1 : 7,2, nach vom Rath = 1 : 6,7, nach Neminar = 1 : 6,1.

Nimmt man 1 : 6 an, so ergiebt die Rechnung:

			Gefunden.	
Kieselsäure . . .	44,12		44,08	NEMINAR
Thonerde	32,15		32,62	
Kalk	21,72		21,31	
Natron	2,01		1,88	
	100	Cl	0,14	
		H^2O	0,27	
			100,30	

Die Meionitformel ist dann

$$\left\{\begin{array}{l} Na^8\ Al^3\ Si^7\ O^{27} \\ 12\ Ca^4\ Al^3\ Si^7\ O^{27} \end{array}\right\}$$

STROMEYER's Analyse führt auf reine Halb- (Singulo-) Silicate, dem widersprechen aber alle anderen Versuche.

III. Meionit vom Laacher See. — Wenn man die Maximalwerthe bei VOM RATH in Rechnung zieht, so ist $\overset{II}{R} : Al : Si = 1,38 : 1 : 2,56$ und $\overset{I}{R} : Si = 3,4 : 1$. Die Substanz ist also reicher an Si als der M. vom Vesuv, und das angenommene Verhältniss 1,375 : 1 : 2,5 führt zu

$$\overset{II}{R}{}^{11}\ Al^8\ Si^{20}\ O^{75} = \overset{I}{R}{}^{14}\ Si^4\ O^{15} = \left\{\begin{array}{l} \overset{I}{R}{}^2\ Si\,O^3 \\ 3\ \overset{I}{R}{}^4\ Si\,O^4 \end{array}\right.$$

Also $\overset{I}{R} : Si = 3,5 : 1$, und das Mineral würde danach halb soviel Singulosilicat enthalten als der Meionit vom Vesuv.

	Berechnet.		Gefunden.	Berechnet II.[1]
$Si\,O^2$ . . .	45,44		45,13	45,78
$Al\,O^3$ . . .	30,90		29,97	31,13
$Ca\,O$ . . .	20,14		19,30	19,94
Na^2O . . .	3,52		3,80	3,15
	100	Glühverl.	0,41	100
			98,61	

(Na : Ca = 1 : $3^1/_6$.)

Hiernach würde allerdings das Verhältniss $\overset{II}{R} : Al$ in beiden Mineralien um ein Geringes verschieden sein. Aber auch hier wären erneute Versuche zu wünschen.

Der Wernerit von Pargas hat wahrscheinlich dieselbe Zusammensetzung wie der sogenannte Meionit von Laach. Dies geht namentlich aus VOM RATH's Analyse des sogenannten

[1]) S. u.

„wasserfreien Skolecits“ von NORDENSKIÖLD hervor, in welchem $\overset{II}{R} : Al : Si = 1{,}4 : 1 : 2{,}475$ und Na : Ca ebenfalls = 1 : 3 ist. Ein anderer in grünen Krystallen zeigt Al : Si = 1 : 2,49, ist aber ärmer an Kalk, so dass $\overset{II}{R} : Al = 1{,}18 : 1$ ist.

Andererseits wird man durch den vesuvischen Meionit veranlasst, auch in diesen Mineralien $\overset{II}{R} : Al = 1{,}33 : 1$ anzunehmen, ihnen also den Ausdruck

$$\overset{II}{R}^8 Al^6 Si^{15} O^{56} = \overset{I}{R}^{52} Si^{15} O^{56} = \left\{ \begin{array}{l} 4\ \overset{I}{R}^2\ Si O^3 \\ 11\ \overset{I}{R}^4\ Si O^4 \end{array} \right.$$

zu geben, so dass $\overset{I}{R} : Si = 3{,}466 : 1$ wäre. Die Rechnung, Na : Ca = 1 : 3,5 angenommen, und oben unter II. mitgetheilt, zeigt so geringe Differenzen gegen die frühere, dass die Analyse nichts zur Entscheidung beiträgt.

IV. Wernerit von Gouverneur. — Diese Abänderung zeichnet sich durch die Durchsichtigkeit und Farblosigkeit ihrer Krystalle aus, die, in Kalkspath eingewachsen, von Chlorwasserstoffsäure schwer zersetzt werden und sich durch verdünnte Essigsäure von jenem leicht befreien lassen.

Wir besitzen von diesem W. zwei Analysen, eine ältere von VOM RATH und eine neuere von SIPÖCZ, mit folgenden Resultaten:

	VOM RATH.	SIPÖCZ.
Schwefelsäure . .		0,14
Chlor		2,14
Kieselsäure . . .	52,25	52,65
Thonerde . . .	24,02	25,32
Kalk	9,87	11,30
Magnesia . . .	0,78	0,23
Eisenoxydul . .		0,11
Natron	8,70	6,64
Kali	1,73	1,58
Wasser	1,20	0,42
	98,55	100,53

Die Differenzen ergeben sich aus den At.-Verhältnissen.

	$\overset{II}{R}$: Al : Si	Na : Ca	$\overset{I}{R}$: Si
VOM RATH	1,50 : 1 : 3,69	1,6 : 1	2,44 : 1
SIPÖCZ . .	1,34 : 1 : 3,54	1,18 : 1	2,45 : 1

Es schien mir angemessen, durch eigene Versuche zur Entscheidung beizutragen. Das mit verdünnter Essigsäure

behandelte grobe Pulver wurde nach dem Trocknen schwach geglüht, wodurch es 0,22 pCt. verlor, und in diesem Zustande der Analyse unterworfen, wobei die einzelnen Producte noch besonders auf ihre Reinheit geprüft wurden, da kleine Mengen Kieselsäure in der Thonerde, und letztere im Kalk und in dem Filtrat desselben, sowie bei Bestimmung der Alkalien sich nachweisen lassen.

1. Analyse mit kohlensaurem Natron.
2. Desgleichen.
3. Mit Fluorwasserstoff.
4. Chlorbestimmung in der Schmelze mit kohlensaurem Natron.

Weder Schwefelsäure noch Magnesia oder Eisen ist in dem von mir untersuchten W. enthalten.

	1.	2.	3.	4.
Chlor				2,33
Kieselsäure .	52,90	52,69		
Thonerde . .	24,95	25,04	25,21	
Kalk . . .	9,85	10,54	10,51	
Natron . . .			8,10	
Kali . . .			1,53	

Im Mittel (ohne den CaO in No. 1).

		entsprechend		At.	
Chlor . . .	2,33				
Kieselsäure .	52,80	Si =	24,64	88	
Thonerde . .	25,07	Al =	13,27	24,6	
Kalk . . .	10,52	Ca =	7,51	18,8	
Natron . . .	8,10	Na =	6,01	26,1	29,3
Kali . . .	1,53	K =	1,27	3,2	
	100,35				

Also

$\overset{II}{R}$: Al : Si	Na : Ca	$\overset{I}{R}$: Si
1,36 : 1 : 3,577	1,56 : 1	2,44 : 1

Ich bin hiernach überzeugt, dass die Analyse von Sipöcz, mit welcher meine Versuche (bis auf das Verhältniss Na : Ca) sehr gut übereinstimmen, vor derjenigen vom Rath's den Vorzug verdient.

Welches ist nun das Verhältniss $\overset{II}{R}$: Al : Si?

Zwei einander sehr naheliegende Verhältnisse können allein in Betracht kommen, nämlich entweder

A. 1,33 : 1 : 3,5 = 8 : 6 : 21 oder
B. 1,40 : 1 : 3,6 = 7 : 5 : 18.

Inwiefern die Analysen mehr für das eine oder andere sprechen, ersieht man aus den gefundenen Verhältnissen:

Sip.	8,04 : 6 : 21,24 =	6,7 : 5 : 17,7
Rg.	8,16 : 6 : 21,46 =	6,8 : 5 : 17,9

Die Formeln sind

$$\text{A.}\quad \overset{II}{R}{}^8\, Al^6\, Si^{21}\, O^{68} = \overset{I}{R} : Si = 2,476 : 1$$
$$\text{B.}\quad \overset{II}{R}{}^7\, Al^5\, Si^{18}\, O^{58} = \overset{I}{R} : Si = 2,44 : 1$$

Berechnung (Na : Ca = 3 : 2)

	A.	B.	Gefunden Rg.
Cl . . .	2,38	2,44	2,33
SiO^2 .	52,84	52,98	52,90
AlO^3 .	25,66	25,02	25,07
CaO .	10,73	10,99	10,54
Na^2O .	8,74	9,12	9,11
	100,35	100,55	
Cl : O =	1 : 42	1 : 41.	

Ich ziehe die Formel B vor, weil sie einfache Atomverhältnisse (Na : Ca : Al = 6 : 4 : 5) erfordert, und weil sie ein einfacheres Verbindungsverhältniss von Bi- und Singulosilicaten bedingt, insofern

$$A = \overset{I}{R}{}^{52}\, Si^{21} = 16\ \overset{I}{R}{}^2\, SiO^3 + 5\ \overset{I}{R}{}^4\, SiO^4$$
$$B = \overset{I}{R}{}^{22}\, Si^9 = 7\ \overset{I}{R}{}^2\, SiO^3 + 2\ \overset{I}{R}{}^4\, SiO^4$$

Dem Wernerit von Gouverneur steht der von Arendal und von Malsjö ausserordentlich nahe.

Vom Rath untersuchte einen derben W. von Arendal und einen solchen in grossen, grünen Krystallen. Er fand nur 45 bis 47 pCt. Kieselsäure und den hohen Kalkgehalt von 17 pCt., in dem ersten ausserdem 1¼ pCt. Wasser. Früher schon hatte Wolff dünne, gelbliche Krystalle von jenem Fundort analysirt, und zuletzt hat Sipöcz eine Analyse mitgetheilt. Beide nähern sich im Ganzen und stimmen in dem Verhältniss Na : Ca überein.

Auch von dem derben weissen W. von Malsjö liegen Analysen der Erstgenannten vor. Vom Rath giebt 2,5 pCt. Wasser, Wolff nur 0,8 pCt. Eine neuere Analyse von Sipöcz differirt durch höheren Kieselsäuregehalt = 52,5 pCt., wiewohl auch jene älteren nach Abzug von Wasser und Kalkcarbonat etwas

über 50 pCt. geben. Indessen kann höchstens die Analyse Wolff's hier in Rechnung gezogen werden.

Die Atomverhältnisse sind:

		$\overset{II}{R}$: Al : Si	$\overset{I}{R}$: Si	Na : Ca
Arendal,	Wolff	1,48 : 1 : 3,35	2,67 : 1	1 : 1
	Sipöcz	1,35 : 1 : 3,68	2,36 : 1	1,2 : 1
Malsjö,	Wolff	1,43 : 1 : 3,13	2,8 : 1	1 : 1
	Sipöcz	1,35 : 1 : 3,50	2,48 : 1	1 : 1
		(= 1,39 : 1,03 : 3,6).		

Man hat also auch hier wie beim W. von Gouverneur die Wahl zwischen

$$1{,}33 : 1 : 3{,}5 = 8 : 6 : 21$$
$$\text{und}\quad 1{,}4 : 1 : 3{,}6 = 7 : 5 : 18.$$

V. Mizzonit vom Vesuv. — Aus zwei partiellen Bestimmungen vom Rath's folgt

$\overset{II}{R}$: Al : Si	$\overset{I}{R}$: Si	Na : Ca
1,48 : 1 : 3,9	2,88 : 1	2,2 : 1

Das nächstliegende einfache Verhältniss 1,5 : 1 : 4 führt zu der Formel

$$\overset{II}{R}{}^3\, Al^2\, Si^8\, O^{25} = \overset{I}{R}{}^{13}\, Si^8 = 7\, \overset{I}{R}{}^2\, Si O^3 + \overset{I}{R}{}^4\, Si O^4$$

Ist Na : Ca = 2 : 1, so erhält man:

	Berechnet.	Gefunden.
SiO^2 . .	55,75	55,84
AlO^3 . .	23,69	24,30
CaO . .	9,75	9,40
Na^2O . .	10,81	10,46
	100	100

Der Mizzonit würde sich hiernach von den Werneriten von Gouverneur etc. dadurch unterscheiden, dass er doppelt soviel Bisilicat oder halb soviel Singulosilicat wie diese enthält. Andererseits lässt sich die Vermuthung nicht zurückweisen, dass auch in diesem Mineral $\overset{II}{R}$: Al = 1,33 : 1 oder 1,4 : 1 sein dürfte, worüber jedoch weitere Versuche entscheiden müssen.

Das im Mizzonit gefundene Verhältniss Al : Si = 1 : 4 kehrt in dem Wernerit von Ripon, Canada, den Adams untersuchte und in den als Dipyr (Couzeranit) bezeichneten Mineralien aus den Pyrenäen wieder, wiewohl deren Analysen

nicht recht befriedigen, da z. B. die durchsichtigen Krystalle von Libarens, in denen Delesse keinen Glühverlust angiebt, nach Pisani 4,5 pCt. Wasser enthalten, dessen Menge im Dipyr von Pouzac nach Damour 2,4 pCt. beträgt. Dies setzt eine Substanzveränderung voraus, wobei jedoch zu bemerken ist, dass die Atomverhältnisse der Bestandtheile in allen Fällen von einander nicht bedeutend abweichen.

Es ist nämlich

	$\overset{II}{R}$: Al : Si	$\overset{I}{R}$: Si	Na : Ca
Ripon	1,38 : 1 : 4,1	1,96 : 1	1,8 : 1
Libarens, Delesse	1,3 : 1 : 3,8	2,26 : 1	1,9 : 1
„ Pisani .	1,3 : 1 : 4,25	2,0 : 1	2,1 : 1
Pouzac, Damour .	1,34 : 1 : 4,1	2,0 : 1	1,6 : 1

Drei von diesen Analysen sprechen, da $\overset{I}{R}$: Si = 2 : 1, für normale (Bi-) Silicate, nur müsste dann, wenn $\overset{II}{R}$: Al = 1,33 : 1 = 4 : 3 ist, Al : Si = 1 : 4,33 = 3 : 13 sein, ein Verhältniss, dem sich die erste und dritte Analyse nähern. Nimmt man aber 1,33 : 1 : 4 = 4 : 3 : 12 an, so gelangt man zu einer Verbindung von 11 Mol. Bisilicat und 1 Mol. Singulosilicat, was nicht gerade wahrscheinlich ist. Vielleicht wird sich einst die gleiche Zusammensetzung dieser Substanzen und des Mizzonits ergeben.

In dem W. von Ripon fand Adams 2,4 pCt. Chlor und 0,8 SO^3. In dieser neuesten und wohl correctesten Analyse ist $\overset{II}{R}$: Al, wenn das Eisenoxyd ausser Acht bleibt, genau = 1,4 : 1. Nimmt man 1,4 : 1 : 4 an, so erhält man

$$\overset{II}{R}{}^7 Al^5 Si^{20} O^{62} = 9 \overset{I}{R}{}^2 SiO^3 + \overset{I}{R}{}^4 SiO^4$$

Na : Ca = 2 : 1 und Cl : Si = 1 : 13 genommen, ergiebt die Rechnung:

		Der Versuch.
SO^3 . . .		0,81
Cl	2,46	2,43
SiO^2 . . .	55,45	55,34
AlO^3 . . .	23,57	22,65
FeO^3 . . .		0,49
CaO . . .	9,06	9,07
Na^2O . .	10,03	9,19
	100,57	

Dies sind aber Zahlen, welche die Gleichheit des Mizzonits mit diesen Werneriten sehr nahe legen.

C. Verbindungen normaler und zweifach saurer Silicate.

Das im Piperno von Pianura gefundene Mineral, welches vom Rath als Marialith bezeichnet, ist von Demselben einer mit wenig Material ausgeführten Analyse unterworfen worden, deren Resultat nach Abzug von 4,3 pCt. Magneteisen auf einen Skapolith, mit dem höchsten Säuregehalt (62 pCt.) und dem kleinsten Kalkgehalt führt.

In der Analyse ist

$$\overset{II}{R} : Al : Si \qquad \overset{I}{R} : Si \qquad Na : Ca$$
$$1{,}18 : 1 : 4{,}89 \qquad 1{,}7 : 1 \qquad 3{,}6 : 1$$
$$= 5{,}93 : 5 : 24{,}45.$$

Sie führt mithin auf die Proportion 6 : 5 : 24 oder die Formel

$$\overset{II}{R}{}^6 Al^5 Si^{24} O^{69} = \overset{I}{R}{}^{14} Si^8 O^{23} = 6 \overset{I}{R}{}^2 Si O^3 + \overset{I}{R}{}^2 Si^2 O^5$$

d. h. auf eine Verbindung normaler und zweifach saurer Silicate, in denen $\overset{I}{R} : Si = 1{,}75 : 1$ ist.

Die Rechnung, Na : Ca = 3,7 : 1 angenommen, ergiebt:

		Der Versuch:
$Si O^2$ . . .	62,36	62,17
$Al O^3$. . .	22,08	21,63
$Ca O$ . . .	5,09	5,01
$Na^2 O$ . .	10,47	10,05
	100.	

Ohne die Richtigkeit der Analyse in Zweifel zu ziehen, darf man doch das Resultat wohl nur als ein vorläufiges betrachten, dessen Bestätigung durch fernere Versuche erwünscht sein würde.

Die im Vorstehenden versuchte Deutung der chemischen Natur der Skapolithmineralien, indem sie sich den Thatsachen möglichst nahe anschliesst, legt ihnen keine hypothetischen Annahmen unter. Es wird den aufgestellten Formeln in den meisten Fällen keine absolute Sicherheit zugeschrieben, weil auch die besten Analysen häufig nicht entscheiden, welches von zwei gleich naheliegenden stöchiometrischen Verhältnissen das richtige ist.

Unter diesen Umständen wäre es zwecklos gewesen, Analysen, wie die der Wernerite von Pargas oder Bolton in den Kreis der Berechnung zu ziehen, in welchen man 42 bis 54 pCt. Säure und kein Natron oder bis 7 pCt. gefunden hat.

Zu einer genügenden Sicherheit werden wir erst dann gelangen, wenn reine und evident unzersetzte Vorkommen wiederholt untersucht sein werden.

Meionit und Wernerit (Mizzonit, Dipyr) schmelzen unter Aufschäumen zu einem blasigen Glase. Der Grund dieser Erscheinung, welche weder von Kohlensäure, noch von Fluor herrührt, und bei geringerem und grösserem Alkaligehalt eintritt, ist noch nicht ermittelt. Man könnte an chemisch gebundenes Wasser oder flüchtige Chloride denken.

Nun ist ein Chlorgehalt, wenigstens in manchen Gliedern der Gruppe, evident vorhanden. Im Meionit vom Vesuv wurden 0,14, im W. von Gouverneur 2,14 (Sipöcz) und 2,33 (Rg.), in dem von Ripon 2,43 pCt. gefunden.

Sollte es sich durch fortgesetzte Untersuchungen bestätigen, dass der Chlorgehalt mit dem des Natriums wächst, so würde man vermuthen dürfen, dass das Natronthonerdesilicat Chlornatrium enthalte, ähnlich dem Sodalith, Nosean und Hauyn. In den vorhergehenden Rechnungen wurde das Chlor als Aequivalent von Sauerstoff angenommen, wenngleich wir keine den Silicaten entsprechende Verbindungen des Chlors kennen, wie solche vom Fluor existiren.

Die Glieder der Skapolithgruppe sind gleich den Kalknatronfeldspäthen unter sich verschieden 1. in dem Verhältniss **Al** : Si, welches von 1 : 2,33 bis 1 : 7 geht, und 2. in dem Verhältniss Na : Ca, welches sich innerhalb der Grenzen 1 : 8 und 3,5 : 1 bewegt.

Die Kalknatronfeldspäthe sind Mischungen zweier wohlbekannten Endglieder, eines natronfreien Kalkthonerdesilicats (Anorthits) und eines kalkfreien Natronthonerdesilicats (Albits). In jenem ist **Al** : Si = 1 : 2, in diesem = 1 : 6. Die Erkenntniss ihres Mischungsgesetzes war dadurch ermöglicht, dass beide Endglieder Ca : **Al** und Na^2 : **Al** enthalten, dass also alle ihre Mischungen, 2 Na = $\overset{II}{R}$ gesetzt, $\overset{II}{R}$ **Al** + n Si sind. Deswegen sind in diesen Mischungen die Verhältnisse **Al** : Si und Na : Ca abhängig von einander, das eine bedingt das andere, und eine grosse Zahl guter Analysen entspricht dieser Anforderung.

Die Skapolithgruppe liefert den Beweis, dass die Isomorphie stöchiometrisch verschiedener Verbindungen nicht nothwendig von der Mischung zweier Endglieder begleitet ist, denn es zeigt sich: 1. dass das Verhältniss $\overset{II}{R}$: **Al** nicht bei

allen das gleiche ist, und 2. dass keine Beziehung zwischen Al : Si und Na : Ca besteht. Folgende Uebersicht lässt dies erkennen:

	$\overset{II}{R}$	Al	Si	Na	Ca
Humboldtilith . . .	7,5	1	7	1	5—7
Meionit. Vesuv . .	1,33	1	2,33	1	6—7
Sarkolith	3	1	3	1	4,5
Meionit. Laach . .	1,33	1	2,5	1	3
Wernerit. Pargas . .	(1,37)				
W. Arendal, Malsjö .	1,33	1	3,5	1	1
W. Gouverneur . .	(1,4)		(3,6)	1,5	1
Dipyr. Pouzac . . .				1,5	1
D. Libarens	1,4	1	4	2	1
W. Ripon	(1,5)			2	1
Mizzonit	1,5	1	4	2	1
Marialith	1,2	1	4,8	3,5	1

Humboldtilith und Meionit (Vesuv) haben nahe dasselbe Verhältniss Na : Ca, sind aber ganz verschieden in der ersten Proportion. Und wenn Meionit und Wernerit (Dipyr) vielleicht in $\overset{II}{R} : Al = 4 : 3$ übereinstimmen, so ist doch bei gleichem Al : Si das Verhältniss Na : Ca nicht immer das gleiche, wie z. B. der M. vom Vesuv und der W. von Ripon darthun.

Tschermak hat in einer Abhandlung: Die Skapolithreihe[1]), in welche er jedoch weder den Sarkolith noch den Humboldtilith aufnimmt, die wechselnde Zusammensetzung der Glieder durch die Annahme zweier sich mischender Endglieder zu erklären versucht, welche er das Meionitsilicat (Me) und das Marialithsilicat (Ma) nennt. Sie sind:

$$Me = Ca^4\,Al^3\,Si^6\,O^{25} \quad Ma = Na^8\,Al^3\,Si^{18}\,O^{49}$$

Jenes bestände also aus Silicaten

$$\overset{I}{R}{}^{26}\,Si^6\,O^{25} = 4\,\overset{I}{R}{}^4\,Si\,O^4 + \overset{I}{R}{}^6\,Si\,O^5,$$

d. h. aus Halb- und Drittelsilicaten.

Dieses bestände aus

$$\overset{I}{R}{}^{26}\,Si^{18}\,O^{49} = 8\,\overset{I}{R}{}^2\,Si\,O^3 + 5\,\overset{I}{R}{}^2\,Si^2\,O^5,$$

d. h. aus normalen und zweifach sauren Silicaten.

Beide sind aber lediglich hypothetische Verbindungen, denn der wirkliche Meionit und der wirkliche

[1]) Sitzungsber. d. Wiener Ak. d. Wiss. 88 (1883).

Marialith enthalten Ca und Na. Auch setzt Tschermak das *constante Verhältniss* $\overset{II}{R}$: Al = 4 : 3 voraus, und kommt dadurch mit den Thatsachen in Widerspruch, da dasselbe im Mizzonit = 4,44 : 3, im Marialith = 3,54 : 3 gefunden ist.

Indem Tschermak die relativen Mengen von Me und Ma berechnet, welche in den angenommenen Mischungen enthalten sein sollen, macht er die Ansicht geltend, dass an einem und demselben Fundort das Mineral ungleich zusammengesetzt vorkomme, dass es z. B. zweierlei Wernerite von Gouverneur gebe, indem er die Differenzen in den verschiedenen Analysen verschiedener Untersucher berücksichtigt.

Bisher war dies nicht üblich; man hielt eine einzelne Analyse in ihren Zahlenwerthen nicht für — wenn man so sagen darf — unfehlbar, man zog sämmtliche Analysen eines Vorkommens in Betracht und suchte, auf die Gleichheit der physikalischen Eigenschaften gestützt, die gleiche Zusammensetzung aus den Analysen nach den chemischen Gesetzen zu ermitteln. Wer in der Mineralanalyse Erfahrung hat, weiss auch, dass das *nämliche Material* in den Händen verschiedener Untersucher durchaus nicht immer dieselben Resultate geliefert hat.

Um zu zeigen, wie wenig Tschermak's Annahmen mit den Thatsachen im Einklang stehen, mögen hier nur zwei Beispiele dienen:

Meionit vom Vesuv:

		$\overset{II}{R}$: Al : Si	$\overset{I}{R}$: Si
	Angenommen	1,33 : 1 : 2,174	3,9866 : 1
Stromeyer.	Gefunden	1,4 : 1 : 2,1	4,2 : 1
Wolff.	Gefunden	1,3 : 1 : 2,26	3,8 : 1
Damour.	Gefunden	1,3 : 1 : 2,33	3,7 : 1
vom Rath.	Gefunden	1,4 : 1 : 2,34	3,8 : 1
Neminar.	Gefunden	1,3 : 1 : 2,3	3,7 : 1

Nach Tschermak enthält der Meionit auf 100 AlO^3 127,9 SiO^2, während

Stromeyer . .	123,9
Wolff . . .	132,7
vom Rath . .	137,7
Damour . . .	137,5
Neminar . .	135,1

fanden.

Wernerit von Gouverneur:

		$\overset{II}{R}$: Al : Si	$\overset{I}{R}$: Si
A. vom Rath.	Angenommen	1,33 : 1 : 4	2,166 : 1
	Gefunden	1,5 : 1 : 3,7	2,44 : 1
B. Sipöcz.	Angenommen	1,33 : 1 : 3,647	2,376 : 1
	Gefunden	1,34 : 1 : 3,54	2,45 : 1
Rg.		1,36 : 1 : 3,58	2,44 : 1

Nach Tschermak kämen auf 100 AlO^3 214,5 SiO^2. Sipöcz fand 207,9, ich 210,6.

Meine Formeln verlangen für jenen 137,2, für diesen 206, resp. 211,7 SiO^2, was den Thatsachen allerdings weit mehr entspricht.

Noch ist zu erwähnen, dass Tschermak den Chlorgehalt, den man in mehreren Mineralien dieser Art gefunden hat, als dem Marialithsilicat angehörig betrachtet, welches $O^{48}Cl^2$ enthalten soll. Demnach müssten alle supponirten Mischungen chlorhaltig sein; der Meionit vom Vesuv sollte 0,33 pCt., der Wernerit von Gouverneur 2,04 resp. 2,39 pCt. Chlor enthalten. Allein wenn für den Marialith 4 pCt. gefordert werden, so muss doch der Beweis vorbehalten bleiben.

Tschermak hat zu seinen Grenzgliedern den Anorthit und Albit gewählt, deren empirische Formeln er verdreifacht und denen er CaO und Na^2O hinzugefügt hat.

Der Gedanke, dass ein Mischungsgesetz gleichwie in der Feldspathgruppe auch hier herrsche, hat seine volle Berechtigung, sein Nachweis setzt aber denjenigen der Endglieder voraus, welcher dermalen noch fehlt.

II.

Die Gruppe des Chabasits.

Chabasit, Phakolith (Herschelit), Gmelinit und Levyn bilden eine Gruppe isomorpher, wasserhaltiger Silicate, welche sechsgliedrig-rhomboëdrisch krystallisiren.

Streng[1]) zeigte, dass Chabasit und Phakolith nur verschiedene Ausbildungsformen sind; er betrachtet das Rhomboëder des Gmelinits als das zweidrittelfach, das des Levyns als das dreiviertelfach stumpfere vom Hauptrhomboëder des Chabasits. Das Mineral von Richmond, von Ulrich Herschelit, von Bauer Seebachit genannt, wurde von G. vom Rath[2])

[1]) Berichte d. Oberhess. Ges. f. Natur- und Heilkunde, 1877.
[2]) Pogg. Ann. 158, pag. 387.

1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
11.
12.
13.
14.
15.
16.
17.
18.
19.
20.
21.
22.
23.
24.
25.
26.
27.
28.
29.
30.
31.
32.
33.
34.
35.
36.
37.
38.
39.
40.
41.
42.

Chabasitgruppe.

				$\overset{II}{R}$: Al : Si : H^2O	$\overset{II}{R}$: Al : Si : H^2O	$\overset{II}{R}$: Ca	
1.	L.	Island	Damour	0,93 : 1 : 3,13 : 5,0	0,90 : 0,96 : 3 : 4,8	1 : 2	
2.	Ph.	Richmond	Kerl	0,98 : 1 : 3,4 : 5,8	1,01 : 1,03 : 3,5 : 6	1 : 1	
3.		„	Lepsius	0,86 : 1 : 3,45 : 5,7	0,88 : 1,01 : 3,5 : 5,8	1 : 1,3	
4.		„ (2)	Pittmann	1,05 : 1 : 3,5 : 4,8		1,46 : 1	
5.		„ (3)	Ders.	1,03 : 1 : 3.56 : 5,0	1,01 : 0,98 : 3,5 : 4,9	1,5 : 1	
6.		„ (4)	Ders.	0,90 : 1 : 3,5 : 5,0		1,2 : 1	
7.		„	vom Rath	0,95 : 1 : 3,7 : 5,6	0,90 : 0,95 : 3,5 : 5,3	1,8 : 1	
8.	L.	Skye	Connel	0,97 : 1 : 3,5 : 4,9		1 : 2,3	
9.	Ph.	Leippa	Rg	1,0 : 1 : 3,6 : 5,0	0,97 : 0,97 : 3,5 : 4,8	1 : 3,3	
10.	L.	Färöe	Berzelius	1,05 : 1 : 3,8 : 4,85	1,1 : 1,05 : 4 : 5,1	1 : 4	
11.	H.	Aci Castello	Lasaulx	0,9 : 1 : 3,8 : 5,0	0,95 : 1,05 : 4 : 5,2	2,3 : 1	
12.	Ch.	Nidda	Streng	0,98 : 1 : 3,85 : 6,1	1,02 : 1,04 : 4 : 6,3	1 : 48	K
13.	Gm.	Glenarm	Rg.	1,0 : 1 : 3,85 : 5,8	1,04 : 1,04 : 4 : 5,8	4 : 1	
14.	H.	Aci reale	Damour	0,9 : 1 : 3,87 : 4,8	0,93 : 1,03 : 4 : 5	52 : 1	
15.		„	Lemberg	1,0 : 1 : 3,92 : 5,5	1,0 : 1,0 : 4 : 5,6	21 : 1	
16.	Ph.	Leippa	Anderson	1,47 : 1 : 3,94 : 5,2	1,5 : 1,0 : 4 : 5,3	1 : 3	
17.	H.	Aci Castello	Sart. v. W.	1,0 : 1 : 4,0 : 5,0		2,2 : 1	
18.	Gm.	Neuschottland	Marsh	1,0 : 1 : 4,0 : 6,1		1 : 1	
19.	L	Färöer	Lemberg	1,0 : 1 : 4,1 : 5,5	0,98 : 0,98 : 4 : 5,3	1 : 1,5	
20.	Gm.	Cypern	Berzelius	1,0 : 1 : 4,0 : 6,4		2 : 1	
21.	Gm.	Glenarm	Damour	1,0 : 1 : 4,0 : 5,2		17 : 1	
22.	Ph.	Annerod	Genth	1,0 : 1 : 4,1 : 6,4	0,93 : 0,98 : 4 : 6,2	1 : 7	
23.		„	Streng	1,0 : 1 : 4,1 : 6,2	0,98 : 0,98 : 4 : 6,0	1 : 5,7	
24.	Ch.	Aussig	Lemberg	1,0 : 1 : 4,0 : 6,1		1 : 5,7	K
25		„	Hofmann	1,0 : 1 : 4,3 : 6,2	{ 0,83 : 0,93 : 4 : 5,8 1,05 : 1,05 : 4,5 : 6,5 }	1 : 3	
26.		„	Rg. (früher)	1,1 : 1 : 4,4 : 6,3	1,12 : 1,02 : 4,5 : 6,4	1 : 2,8	K
27.	Ch.	Fassa	Hofmann	1,0 : 1 : 4,3 : 6,0	{ 0,93 : 0,93 : 4 : 5,6 1,05 : 1,05 : 4,5 : 6,3 }	1 : 7,6	
28.	Ch.	Annerod	Streng	0,8 : 1 : 4,4 : 6,8	0,82 : 1,02 : 4,5 : 7,0	1 : 1,6	K
29.	Ch.	Csodiberg	Koch	0,9 : 1 : 4,6 : 6,4	0,9 : 1,02 : 4,5 : 6,3	1 : 3,3	K
30.	Gm.	Bergenhill	Howe	1,0 : 1 : 4,4 : 6,5	1,02 : 1,02 : 4,5 : 6,6	6,5 : 1	
31.	Gm.	Glenarm	Connel	0,9 : 1 : 4,57 : 6,8	0,9 : 1,0 : 4,5 : 6,8	1,5 : 1	
32.	Gm.	Five Islands	Howe	1,0 : 1 : 4,7 : 6,4	{ 0,96 : 0,96 : 4,5 : 6,1 1,06 : 1,06 : 5 : 7 }	16,0 : 1	
33.	Ch.	Gustafsberg	Berzelius	1,0 : 1 : 4,8 : 6,3	1,04 : 1,04 : 5 : 6,4	1 : 4,6	K
34.	Ch.	Fairfield Co.	Penfield	1,0 : 1 : 4,8 : 6,0	1,04 : 1.04 : 5 : 6,2	1 : 1	K
35.	Ch.	Two Islands	Howe	0,96 : 1 : 4,9 : 6,7	0,98 : 1,02 : 5 : 6,8	1,3 : 1	
36.	Ch.	Kilmalcolm	Connel	1,0 : 1 : 4,9 : 6.8	1,02 : 1,02 : 5 : 7,0	1 : 2,7	K
37.	Ch.	Oberstein	Schröder	1,0 : 1 : 4,9 : 7,2	1,02 : 1,02 : 5 : 7,3	1 : 1,7	
38.	Ch.	Aussig	Rg. (später)	1,1 : 1 : 4,96 : 7,3	1,1 : 1,0 : 5 : 7,4	1 : 6	K
39.	Ch.	Neuschottland	Hayes	1,0 : 1 : 5,0 : 5,9		2,6 : 1	
40.		„	Hofmann	1,0 : 1 : 5,0 : 6,3		1 : 4	
41.	Ch.	Altenbuseck	Streng	1,0 : 1 : 5.1 : 7,2	0,98 : 0,98 : 5 : 7,0	1 : 1,3	K
42.	Ch.	Osteröe	Rg.	1,17 : 1 : 5,3 : 7,6	1,15 : 0,96 : 5 : 7,3	1 : 4	

für Phakolith erklärt, was ARZRUNI und GROTH bestätigten. LEVY's ursprünglicher Herschelit von Aci Castello, früher für zweigliedrig gehalten, ward von DES CLOIZEAUX auf den Gmelinit bezogen, durch ARZRUNI sodann mit dem Phakolith vereinigt.

Chemische Zusammensetzung.

Zahlreiche neuere Analysen haben die schon ansehnliche Zahl der älteren in erwünschter Weise vermehrt. Es hat sich dadurch erwiesen, dass alle hierher gehörigen Mineralien Kalk und Alkali (vorherrschend Na) enthalten, und dass in allen, wenn die $\overset{I}{R}$ in ihr Aeq. von Ca verwandelt werden, gleichwie bei den Feldspäthen $\overset{II}{R}$: Al = 1 : 1 ist. Dagegen differiren sie in dem Verhältniss Al : Si, welches von 1 : 3 bis 1 : 5 steigt, und durch einen anscheinend hiermit in Verbindung stehenden verschiedenen Wassergehalt.

Schon STRENG hat in einer wichtigen Arbeit eine Berechnung und Zusammenstellung gegeben, welche hier, durch einige neuere Beiträge erweitert, und hinsichtlich der Rechnung revidirt, folgt. Eine solche Tabelle lehrt, dass Al : Si = 1 : 3, 1 : 4 und 1 : 5 ist, dass aber auch Zwischenglieder vorkommen, deren Berechtigung jedoch zuweilen zweifelhaft wird, besonders wenn man nicht Al = 1 setzt, sondern eine jener einfacheren Zahlen für das Si auf sie anwendet. Ich habe es deshalb vorgezogen, in einer besonderen Columne von dem letzteren auszugehen.

Die in der beiliegenden Tabelle mit „STRENG" bezeichneten Analysen sind unter der Leitung Desselben mit grösster Sorgfalt ausgeführt. — Ch. = Chabasit, Gm. = Gmelinit, H. = Herschelit, L. = Levyn, Ph. = Phakolith. $\overset{I}{R}$ der letzten Columne ist weit überwiegend Na, soweit nicht durch K dies Element angedeutet ist.

Die einfachsten Verhältnisse von Al : Si sind 1 : 3 (in einem Fall), 1 : 4 (in 10 Fällen) und 1 : 5 (in 8 Fällen). Demgemäss sind die betreffenden Glieder:

$$\text{A.}\quad \overset{II}{R}\,Al\,Si^3\,O^{10} = 2\,\overset{II}{R}\,Si\,O^3 + \overset{II}{R}{}^2\,Si\,O^4$$

$$\text{B.}\quad \overset{II}{R}\,Al\,Si^4\,O^{12} = \overset{II}{R}\,Si\,O^3$$

$$\text{C.}\quad \overset{II}{R}\,Al\,Si^5\,O^{14} = 3\,\overset{II}{R}\,Si\,O^3 + \overset{II}{R}\,Si^2\,O^5$$

Ausserdem aber stossen wir auf Al : Si = 1 : 3,5 (in 8 Fällen) und 1 : 4,5 (in 7 Fällen), ja wir müssen annehmen, dass auch noch andere Zwischenverhältnisse Berechtigung haben.

So ergeben No. 10—14 die Proportion von 1 : 3,8, und es könnte scheinen, als ob dafür 1 : 4 anzunehmen wäre.

Der Chabasit von Nidda (No. 12) hat in 6 Analysen so übereinstimmende Resultate gegeben, dass dadurch die Annahme von $AlO^3 : 4\,SiO^2$ ausgeschlossen ist.

Gefunden.		Berechnet für 4 SiO^2.	
AlO^3	20,52	48,28	SiO^2
SiO^2	46,35	19,69	AlO^3
		Berechnet für 7 AlO : 27 SiO^2.	
AlO^3	20,52	46,56	SiO^2
SiO^2	46,35	20,42	AlO^3

Nicht mit gleicher Sicherheit sind die übrigen Fälle zu entscheiden.

Der Herschelit von Aci Castello hat nach Lasaulx (No. 11) Al : Si = 1 : 3,8, nach Sartorius (No. 17) 1 : 4. Sollte diese Differenz begründet sein? In No. 11 macht sich ausserdem ein Mangel an $\overset{II}{R}$ bemerklich.

Aehnliche Zweifel darf man in Betreff der Fälle hegen, in welchen Si = 4,3 (No. 25 u. 27) und 4,7 — 4,8 (No. 32 bis 34) ist.

Ohne Frage besteht jedes Glied der Chabasitgruppe aus einem Kalkthonerde- und einem Alkalithonerde-Silicat, welche von gleicher Zusammensetzung sind. Ein Mischungsgesetz, wie es für die Kalknatronfeldspäthe gefunden ist, gilt hier nicht, da das Verhältniss Al : Si in keiner Beziehung zu dem von $\overset{I}{R}$: Ca steht. Man vergleiche die fast reine Kalkverbindung, den Chabasit von Nidda (No. 12) und die fast reine Natronverbindung, den Herschelit von Aci reale (No. 14), in denen beiden Al : Si = 1 : 3,8 gefunden ist.

Die mannichfachen Zusammensetzungs-Differenzen lassen sich ebenso wie die zahlreichen Sättigungsstufen der Salze gewisser Säuren aus der Vereinigung einiger weniger einfachen Grundverbindungen erklären, und es dürfen wohl die drei oben angeführten als solche gelten.

Beispielsweise würde dann für

	Al : Si	
A + B	= 1 : 3,5	(No. 3—8)
A + 2 B	= 1 : 3,66	
A + 3 B	= 1 : 3,75	
A + 4 B	= 1 : 3,8	
A + 6 B	= 1 : 3,857	(No. 12)

Gleichwie für

	Al : Si	
B + C	= 1 : 4,5	(No. 25—32)
B + 2 C	= 1 : 4,66	
B + 3 C	= 1 : 4,75	
B + 4 C	= 1 : 4,8	

Gewiss finden sich nicht alle diese Verbindungen, wohl aber einzelne, und wie es scheint, vorzugsweise die einfachsten.

Eine wichtige Frage betrifft die Menge des Wassers, dessen Zunahme mit steigendem Säuregehalt unverkennbar ist. Doch sind die Schwankungen bei gleichem Si-Gehalt derart, dass man die Mittelwerthe suchen muss. Diese sind für

Al : Si	
1 : 3	= 4,8
1 : 4	= 5,7
1 : 5	= 6,9

Wir gestatten uns, sie = 5 : 6 : 7 zu setzen. Dann ist

$$A = \overset{II}{R}\ Al\ Si^3\ O^{10} + 5\ aq$$
$$B = \overset{II}{R}\ Al\ Si^4\ O^{12} + 6\ aq$$
$$C = \overset{II}{R}\ Al\ Si^5\ O^{14} + 7\ aq$$

und für einige Zwischenverbindungen

	Si : H^2O	Gef. im Mittel
$A + B = \overset{II}{R}{}^2\ Al^2\ Si^7\ O^{22} + 11\ aq;$	1 : 1,57	1 : 1,5
$B + C = \overset{II}{R}{}^2\ Al^2\ Si^9\ O^{26} + 13\ aq;$	1 : 1,44	1 : 1,44

Das Resultat der vorstehenden Betrachtungen ist: Die Glieder der Chabasitgruppe sind die Silicate A, B und C oder Verbindungen derselben. Es treten also Halbsilicate, normale und zweifach saure in der Gruppe auf.

Die Analysen eines Vorkommens vom nämlichen Fundort weichen nicht selten sehr von einander ab. Z. B.

Phakolith von Richmond:

	Al : Si	Na : Ca
(2)	1 : 3,4	1 : 1
(4. 5)	1 : 3,5	1,5 : 1
(7)	1 : 3,7	1,8 : 1

Gmelinit von Glenarm:

	Al : Si	Na : Ca
(13)	1 : 3,85	4 : 1
(21)	1 : 4	17 : 1
(31)	1 : 4,57	1,5 : 1

Chabasit von Aussig:

	Al : Si	K : Ca
(24)	1 : 4,0	1 : 5,7
(25)	1 : 4,3	1 : 3
(26)	1 : 4,4	1 : 2,8
(38)	1 : 4,9	1 : 6

Wir können vorläufig nicht entscheiden, ob der Grund in dem Material oder in der Analyse zu suchen ist, aber es wäre sehr zu wünschen, dass ein solches Vorkommen mit Rücksicht auf die specielle Localität wiederholt und mehrfach geprüft würde.

Von den beiden Alkalimetallen ist meist das Na das herrschende, während K vorherrschend nur in Chabasiten sich findet. Allein es giebt auch solche, in denen das Na überwiegt, und während ich im Chabasit von Aussig (früher) 2,5 und (später) 3 pCt. Kali neben Spuren von Natron fand, giebt Hofmann 0,28 Kali gegen 0,56 Natron an.

Das Verhältniss $\overset{I}{R}$: Ca unterliegt den grössten Schwankungen. Denn es ist im

Chabasit	= 1 : 48	(No. 12)
	1 : 6—8	(No. 24. 27. 38)
	1 : 4—5	(No. 33. 40. 42)
	1 : 3	(No. 25. 26. 29)
	1 : 1—2	(No. 28. 34. 35. 37. 41)
	2,5 : 1	(No. 39)
Im Gmelinit	= 2 : 1 — 1 : 1	(No. 18. 20. 31)
	4 : 1 — 6 : 1	(No. 13. 30)
	16 : 1	(No. 21. 32)

Die Chabasite sind reicher an Kalk, die Gmelinite reicher an Alkali.

Die Levyne gleichen den Kalk-ärmeren Chabasiten.

Als fast reine Kalkverbindung stellt sich der Kieselsäure-ärmste Chabasit von Nidda (No. 12) und als fast reine Natronverbindung der Herschelit von Aci reale (No. 14) heraus.

Nimmt man für beide Al : Si = 1 : 3,857 an, d. h. sind sie = A + 6 B (für den ersten ist dies unzweifelhaft), und verwandelt die kleine Menge K in jenem in Ca, und Ca und K in diesem in Na, so erhält man für

$\overset{II}{R}{}^7\ Al^7\ Si^{27}\ O^{82} + 41\ aq$

	Kalkverbindung	Gefunden		Natronverbindung	Gefunden
SiO^2 . .	46,46	46,35		45,90	47,39
AlO^3 . .	20,73	20,52		20,48	20,90
CaO . .	11,38	10,96	Na^2O	12,45	11,65
H^2O . .	21,43	22,09		21,17	17,84 (!)
	100			100.	

Wählen wir unter den Mischungen den Phakolith von Annerod (No. 22. 23), in welchem $\overset{I}{R} : Ca = 1 : 6$, und verwandeln K in Na, so ist er

$$\left\{ \begin{array}{l} Na\ Al^2\ Si^4\ O^{12} + 6\ aq \\ 12\ (Ca\ Al\ Si^4\ O^{12} + 6\ aq) \end{array} \right\}$$

		Gefunden STRENG	Gefunden GENTH
SiO^2 . .	47,40	46,82	46,99
AlO^3 . .	20,14	19,39	19,80
CaO . .	10,20	10,29	10,62
Na^2O . .	0,94	0,96	0,88
H^2O . .	21,32	22,36	22,32
	100.		

Endlich möge der säurereiche Chabasit von Altenbuseck hier erwähnt sein, der je 1 At. Ca und $\overset{I}{R}$ (Na : K) enthält:

$$\left\{ \begin{array}{l} K^2\ Al\ Si^5\ O^{14} + 7\ aq \\ 2\ (Ca\ Al\ Si^5\ O^{14} + 7\ aq) \end{array} \right\}$$

		Gefunden
SiO^2 . .	50,73	50,75
AlO^3 . .	17,25	17,46
CaO . .	6,31	6,65
Na^2O . .	2,65	2,27
K^2O . .	1,85	1,38
H^2O . .	21,21	21,46
	100	100.

Einstweilen muss wohl die Frage, ob ein Theil des Wassers in diesen Mineralien nicht Krystallwasser sei, dahingestellt bleiben, eine Ansicht, welche auch von STRENG getheilt wird, der sorgfältige Bestimmungen des in der Wärme entweichenden

Wassers veranlasst hat. Danach entweichen bei 300° 67 bis 71 pCt. des gesammten Wassers, welche wieder angezogen werden. (Ich hatte 77 pCt., DAMOUR 90 pCt. gefunden.)

Die von TH. FRESENIUS gelegentlich des Phillipsits vorgetragene Ansicht, die Glieder des Chabasitgruppe seien Gemische von

$$\overset{II}{R}\ Al\ Si^2\ O^8 + 4\ aq \text{ und } \overset{II}{R}\ Al\ Si^6\ O^{16} + 6\ aq$$

ist eine durch nichts zu beweisende Hypothese (S. Phillipsit.)

III.
Die Gruppe des Phillipsits.

Wir fassen hier den Phillipsit, den Harmotom und den Desmin zusammen.

Der Phillipsit (Kalkharmotom, Christianit) wurde schon von KÖHLER als isomorph dem Harmotom bezeichnet. Nachdem letzterer seinen Platz im zwei- und eingliedrigen System erhalten hatte, machte STRENG [1]) es wahrscheinlich, dass auch der Phillipsit nicht zweigliedrig, sondern zwei- und eingliedrig sei. Die späteren optischen Untersuchungen von TRIPPKE [2]), von TH. FRESENIUS, sowie die neuesten von DES CLOIZEAUX [3]) haben diese Vermuthung vollkommen bestätigt. Die nahe Uebereinstimmung beider ergiebt sich aus ihren Axenverhältnissen:

	a : b : c	o
Phillipsit =	0,714 : 1 : 1,220	55° 1′
Harmotom =	0,703 : 1 : 1,231	55° 10′

Vom Phillipsit sind nur Vierlinge bekannt.

Der Harmotom (Barytharmotom), anfangs für viergliedrig, dann für zweigliedrig gehalten, ist besonders auf Grund seines optischen Verhaltens von DES CLOIZEAUX [4]) als zwei- und eingliedrig erkannt worden. Aber schon die scheinbar einfachen Krystalle von Morven und Oberstein sind Zwillinge. Viel häufiger sind Durchwachsungen zweier solcher Zwillinge, die unter Umständen gleichfalls das Ansehen einfacher Krystalle haben. Endlich giebt es, wie schon KÖHLER [5]) gezeigt hat, auch Durchdringungen von vier oder sechs Zwillingen.

---

1) N. Jahrb. f. Min. 1875, pag. 585.
2) Diese Zeitschr. Bd. 30, pag. 178.
3) Bull. Soc. min. de Fr. 1883, No. 8.
4) C. rend. 66, pag. 199.
5) POGG. Ann. 37, pag. 561 (1836).

Phi

1. Cap
2. Ves
3. Rich
4. Hab
5. Aci
6.
7.
8. Dyr
9. Nid
10. „
11. Irla
12. Mar
13. „
14. Pala
15. Ann
16. „
17. Lim

Ha

1. And
2.
3. Stro
4. „
5. „
6. „
7. Obe
8. „

D

1. Vaa
2. Färö
3. Rien
4. Neu
5. Port
6. Mia
7. And
8. Nied
9. Stro
10. Ilme
11. Färö
12. Gust
13. Barb
14. Seis
15. Chri
16. Vins
17. Beru
18. Bord

Phillipsitgruppe.

		$\overset{II}{R}$: Al : Si : H^2O	$\overset{II}{R}$: Al : Si : H^2O	$\overset{I}{R}$: Ca	K : Na	
Phillipsit.						
1. Capo di bove	Marignac	1,0 : 1 : 3,0 : 3,45		1,6 : 1	K	
2. Vesuv	Ders.	0,9 : 1 : 3,1 : 3,5	0,87 : 0,97 : 3 : 3,4	1,5 : 1	K	
3. Richmond	Pittmann	1,0 : 1 : 3,4 : 3,57	1,03 : 1,03 : 3,5 : 3,7	3,7 : 1	1 : 1,2	
4. Habichtswald	Köhler	0,8 : 1 : 3,9 : 4,3	0,8 : 0,97 : 3,5 : 4,0	1 : 1,5	K	
5. Aci Castello	Fresenius	1,0 : 1 : 3,7 : 4,8	0,95 : 0,95 : 3,5 : 4,5	4,3 : 1	1 : 4	
6. „	Ricciardi	1 : 3,4 : 4,0	1,03 : 3,5 : 4,1			
7. „	Sart. v. W.	1,1 : 1 : 3,8 : 3,9	1,01 : 0,92 : 3,5 : 3,6 1,14 : 1,04 : 4 : 4,0	3 : 1	1 : 2,5	
8. Dyrefjord	Damour	1,0 : 1 : 3,8 : 4,1	0,92 : 0,92 : 3,5 : 3,8 1,05 : 1,05 : 4 : 4,3	1 : 1	K	
9. Nidda	Fresenies	1,0 : 1 : 3,8 : 4,5	0,92 : 0,92 : 3,5 : 4,1 1,05 : 1,05 : 4 : 4,7	1 : 1	6 : 1	
10. „	Ettling	1,0 : 1 : 4,0 : 4,6		1 : 1	5 : 1	
11. Irland	Connel	1,0 : 1 : 3,8 : 4,5	Wie No. 9.	2,7 : 1	1 : 1	
12. Marburg	Köhler	0.75 : 1 : 4,0 : 4,4				
13. „	Genth	1,0 : 1 : 4,0 : 4,6		1,3 : 1	7 : 1	
14. Palagonia	Sart. v. W.	0,88 : 1 : 4,0 : 4,6		2,6 : 1	1 : 1	Ba : Ca
15. Annerod a.	Fresenius	0,88 : 1 : 4,56 : 5,0	0,9 : 1,02 : 4,66 : 5,1	1,2 : 1	3 : 1	1 : 10
16. „ b.	Ders.	0,96 : 1 : 4,6 : 5,2	0,97 : 1,01 : 4,66 : 5,2	1 : 1,25	5 : 1	1 : 63
17. Limburg	Ders.	0,99 . 1 : 4,8 : 5,6	1,0 : 1,04 : 5 : 5,87	1,2 : 1	3 : 1	1 : 37
Harmotom.				K : Ba		
1. Andreasberg.	Rg.	0,96 : 1 : 5,0 : 4,5		1 : 3		
2. „	Köhler	0,9 : 1 : 4,8 : 5,2	0,94 : 1,04 : 5 : 5,4	1 : 6		
3. Strontian	Connel	1,08 : 1 : 5,2 : 5,5	1,04 : 0,96 : 5 : 5,3	1 : 3		
4. „	Damour	1,0 : 1 : 5,0 : 5,0		1 : 3,4		
5. „	Rg.	0,96 : 1 : 4,8 : 4,5	1,0 : 1,04 : 5 : 4,7	1 : 2,5		
6. „	Köhler	1,0 : 1 : 4,8 : 5,2	1,04 : 1,04 : 5 : 5,4	1 : 7		
7. Oberstein	Köhler	0,98 : 1 : 4,8 : 5,2	1,42 : 1,04 : 5 : 5,4	1 : 6		
8. „	Fresenius	1,09 : 1 : 5,1 : 5,4	1,06 : 1,98 : 5 : 5,3	1 : 2		
Desmin.				$\overset{I}{R}$: Ca		
1. Vaagöe. Färöer	Schmid	0,97 : 1 : 5,4 : 5,57	0,99 : 1,02 : 5,5 : 5,7	1 : 1,9		
2. Färöer	Lemberg	0,98 : 1 : 5,4 : 6,1	0,99 : 1,02 : 5,5 : 6,2	1 : 2		
3. Rienthal	Leonhaed	0,6 : 1 : 5,5 : 5,5		0		
4. Neuschottland	Howe	1,0 : 1 : 5,6 : 5,4	0,98 : 0,98 : 5,5 : 5,3	1 : 2		
5. Port Glasgow	Freese	1,07 : 1 : 5,68 . 5,8	1,04 : 0,97 : 5,5 : 5,6	1 : 2		
6. Miagegletscher	Cossa	0,8 : 1 : 5,6 : 6,0	0,8 : 0,98 : 5,5 : 6,0	0		
7. Andreasberg	Kerl	0,84 : 1 : 5,7 : 6,0	0,8 : 0,97 : 5,5 : 5,8	1 : 10	K	
8. Niederkirchen	Riegel	0,9 : 1 : 5,8 : 4,8	0,93 : 1,03 : 6 : 5,0	1 : 2,4	1,4 pCt. Verlust	
9. Stromöe	Schmid	1,0 : 1 : 5,8 : 5,85	1,04 : 1,04 : 6 : 6,0	1 : 3		
10. Ilmengebirge	Hermann	0,96 : 1 : 5,86 : 6,1	0,98 : 1,02 : 6 : 6,2	1 : 4		
11. Färöer	Moss	1,0 : 1 : 5,94 : 6,18	1,01 : 1,01 : 6 : 6,2	1 : 3		
12. Gustavsberg	Sjögren	1,0 : 1 : 6,0 : 5,8		0		
13. Barbrogrube	Ders.	0,9 : 1 : 6,0 : 6,0		1 : 35		
14. Seisseralp	Petersen	1,09 : 1 : 6,0 : 6,5		1 : 1,9		
15. Christiania	Münster	1,13 : 1 : 6,3 : 6,1	1,08 : 0,95 : 6 : 5,8	1 : 1:3		
16. Vinschgletscher	Brun	1,0 : 1 : 6,4 : 6,7	0,97 : 0,94 : 6 : 6,2 1,05 : 1,01 : 6,5 : 6,8	0		
17. Berufjord	Weber	1,12 : 1 : 6,67 : 6,8	1,09 : 0,98 : 6,5 : 6,6	1 : 5		
18. Bordöe, Fär.	Heddle	1,24 : 1 : 6,85 : 6,7	1,03 : 0,95 : 6,5 : 6,3	1 : 11,3		

Ich darf wohl daran erinnern, dass ich schon vor längerer Zeit [1]) darauf aufmerksam gemacht habe, dass das Krystallsystem des Harmotoms geometrisch auch als regulär betrachtet werden könne, dass die vier Flächen a : b : ∞c, b : ∞a : ∞c und a : c : ∞b vier Flächen des Granatoëders, die Fläche a : ∞b : ∞c eine Leucitoëderfläche, die basische Endfläche c : ∞a : ∞b und a : 4c : ∞b zwei Octaëderflächen, die Zwillingsflächen a' : c : ∞b und b : c : ∞a die drei Würfelflächen sind. Streng hat mit Recht darauf hingewiesen, dass Zwillingsbildung überhaupt eine erhöhte Symmetrie hervorrufe.

Was den Desmin betrifft, so hatte Köhler auch ihn für isomorph mit Phillipsit und Harmotom gehalten, und neuerlich hat Lasaulx [2]) die frühere Ansicht Breithaupt's, er sei zwei- und eingliedrig, wieder geltend gemacht. Danach wäre a : b : c = 0,762 : 1 : 1,194, und o = 50° 49'.

Wenn bei dem zwei- und eingliedrigen Laumontit die Werthe der Endflächen p und a' (Des Cl.) vertauscht werden, so würde a : b : c = 2 × 0,675 : 1 : 1,181 und 0 = 54° 19' sein, was den übrigen Werthen ziemlich nahe kommt.

Chemische Zusammensetzung.

Den wichtigsten neueren Beitrag zur Kenntniss des Phillipsits hat Th. Fresenius [3]) geliefert. Ausserdem untersuchte Ricciardi [4]) das Vorkommen von Aci castello, hat aber offenbar die Alkalien unrichtig bestimmt. Die beiliegende Tabelle giebt die Atomverhältnisse nach den Analysen an. Die von Marignac untersuchten Vorkommen No. 1 und 2 wurden früher als Zeagonit bezeichnet. [5]) Auch beim Harmotom ist eine Analyse des von Oberstein durch Fresenius, und beim Desmin sind einige neuere Beiträge zu verzeichnen.

Zunächst steht fest, dass in allen Gliedern der Gruppe, gleichwie in der vorhergehenden $\overset{II}{R} : Al = 1 : 1$ ist.

Ferner: dass Al : Si im

Phillipsit	= 1 : 3	bis 1 : 4,5
Harmotom	= 1 : 5	
Desmin	= 1 : 5,5	bis 1 : 6 ist.

---

[1]) Diese Zeitschr. Bd. 20, pag. 589 (1868).

[2]) Groth, Zeitschr. 2, pag. 576.

[3]) Ueber den Phillipsit. Dissertation. Leipzig 1878. (Auch Groth, Zeitschr. 3, pag. 42.)

[4]) Gaz. chim. 11, pag. 369.

[5]) S. mein Handb. d. Mineralchemie 2, pag. 627.

Als selbstständig betrachten wir die Verbindungen

A. $\overset{II}{R}\,Al\,Si^3\,O^{10}$ (Phill. No. 1 u. 2)

B. $\overset{II}{R}\,Al\,Si^4\,O^{12}$ (Phill. No. 8—14)

C. $\overset{II}{R}\,Al\,Si^6\,O^{16}$ (Desmin No. 8—15)

Sie sind, ihren Sättigungsstufen nach:

$$A = 2\,\overset{II}{R}\,Si\,O^3 + \overset{II}{R}{}^2\,Si\,O^4$$

$$B = \overset{II}{R}\,Si\,O^3$$

$$C = \overset{II}{R}\,Si\,O^3 + \overset{II}{R}\,Si^2\,O^5$$

Die übrigen haben wir uns als intermediäre Verbindungen zu denken:

$A + B = \overset{II}{R}{}^2\,Al^2\,Si^7\,O^{22}$ (Phill. No. 3—7)

$B + C = \overset{II}{R}{}^3\,Al^3\,Si^{14}\,O^{40}$ (Phill. No. 15—17)

$B + 2\,C = \overset{II}{R}\,Al\,Si^5\,O^{14}$ (Harmotom)

$B + 6\,C = \overset{II}{R}{}^2\,Al^2\,Si^{11}\,O^{30}$ (Desmin No. 1—7)

Auch hier wie in der Chabasitgruppe steigt der Wassergehalt mit der Zunahme des Siliciums, und zwar ist er bei

Al : Si		im Mittel
1 : 3	3,45 — 3,5	3,475
1 : 3,5	3,6 — 4,5	4,0
1 : 4	4,3 — 4,7	4,5
1 : 4,5	4,9 — 5,3	5,1
1 : 5	4,5 — 5,4	5,1
1 : 5,5	5,3 — 6,2	5,7
1 : 6	5,0 — 6,5	5,9

Wir dürfen also annehmen:

	Al : H^2O
$A = 2\,\overset{II}{R}\,Al\,Si^3\,O^{10} + 7\,aq$	1 : 3,5
$B = 2\,\overset{II}{R}\,Al\,Si^4\,O^{12} + 9\,aq$	1 : 4,5
$C = \overset{II}{R}\,Al\,Si^6\,O^{16} + 6\,aq$	1 : 6,

wonach die Zwischenstufen

		Al : H^2O
A + B =	$\overset{II}{R}{}^2\ Al^2\ Si^7\ O^{22}$ + 8 aq	1 : 4
B + C =	$\overset{II}{R}{}^3\ Al^3\ Si^{14}\ O^{40}$ + 15 aq	1 : 5
B + 2 C =	4 $\overset{II}{R}\ Al\ Si^5\ O^{14}$ + 21 aq	1 : 5,25
B + 6 C =	4 $\overset{II}{R}{}^2\ Al^2\ Si^{11}\ O^{30}$ + 45 aq	1 : 5,6

Von acht Harmotom-Analysen ergeben fünf auf 5 Si etwas mehr als 5 Mol. Wasser. Dies führt zu der Vermuthung, die Harmotommischung sei selbst = B + 2 C, d. h.

$$4\ \overset{II}{R}\ Al\ Si^5\ O^{14} + 21\ aq.$$

Eine danach durchgeführte Berechnung A der neuesten Analyse (Harm. von Oberstein von Fresenius) giebt in der That besser stimmende Zahlen als eine solche, B, welche Si : H^2O = 1 : 1 annimmt.

$$\overset{I}{R} : Ba = 1 : 2;\ K : Na = 1 : 5.$$

	A.	Gefunden.	B.
SiO^2 . .	47,44	47,42	47,79
AlO^3 . .	16,31	15,86	16,25
BaO . . .	19,35	19,48	19,48
Na^2O . .	1,64	1,71	1,64
K^2O . . .	0,49	0,48	0,50
H^2O . . .	14,95	15,18	14,34
	100	100,09	100.

Was die Natur und das Verhältniss der Alkali- und Erdmetalle in diesen Mineralien anlangt, so sind letztere im Phillipsit und Desmin Calcium, im Harmotom Baryum. Im ersteren überwiegen die Alkalimetalle, in den beiden letzteren die Erdmetalle. Die Tabellen lehren, dass im Phillipsit $\overset{I}{R}$: Ca = 4 : 1 bis 1 : 1, und dass $\overset{I}{R}$ meist überwiegend Na ist, und nur zuweilen K allein vorhanden ist.

Im Harmotom finden wir $\overset{I}{R}$: Ba = 1 : 6 bis 1 : 2 wobei $\overset{I}{R}$ gänzlich oder vorherrschend K ist. (Nur im Harmotom von Oberstein fand Fresenius K : 5,5 Na.)

In einigen Desminen wird gar kein Alkali angegeben. In den übrigen ist $\overset{I}{R}$: Ca häufig = 1 : 2 oder 1 : 3, seltener =

1 : 10 und 1 : 35, wobei $\overset{I}{R}$ nur in wenigen Fällen ausschliesslich K sein soll.

Fresenius fand in dem Phillipsit von Limburg (No. 17) $\text{Al} : \text{Si} = 1 : 4{,}8$, so dass er als eine Verbindung von B + 4 C erscheint. Andererseits liegt auch 1 : 5 nahe (die gefundene SiO^2 würde dann 0,6 pCt. weniger AlO^3 erfordern, als die Analyse ergiebt), und man hätte dann einen Phillipsit von der Zusammensetzung des Harmotoms, allerdings mit etwas mehr Wasser, als letzterer enthält.

Dass auch in dieser Gruppe nicht an eine Mischung zweier Grundverbindungen, wie bei den Feldspäthen, zu denken ist, folgt daraus, dass hier ebenso wie in der Chabasitgruppe ganz verschiedene Verhältnisse $\overset{I}{R} : \overset{II}{R}$ sich bei dem nämlichen Verhältniss Al : Si finden.

Während wir aber, lediglich den Thatsachen folgend, vier selbstständige Glieder und drei Mischlinge derselben unterscheiden, stellte Fresenius die Hypothese auf, alle Glieder der Gruppe seien Mischungen zweier Endglieder, nämlich

$$2\,\overset{II}{R}\,\text{Al}\,Si^2\,O^8 + 3\,\text{aq}, \quad \text{und}$$
$$\overset{II}{R}\,\text{Al}\,Si^6\,O^{16} + 6\,\text{aq}.$$

Dies sind Feldspathformeln, allein die wasserfreie Verbindung in ihnen ist weder Anorthit noch Albit, weil in jenem kein $\overset{I}{R}$, in diesem kein $\overset{II}{R}$ enthalten ist. Das erste Hydrat kennen wir nicht, das zweite ist Desmin. Eine derartige Hypothese ist mithin nicht geeignet, zur Erklärung der Isomorphie etwas beizutragen.

Die Phillipsite verlieren nach Fresenius das Wasser in erhöhter Temperatur stetig; bei 150° werden die Krystalle trübe. Die Frage, ob ein Theil des Wassers chemisch gebunden sei, ist demnach für jetzt noch ganz unentschieden.

Es sei schliesslich daran erinnert, dass der Laumontit, dessen Form eine gewisse geometrische Beziehung zu den Mineralien der Phillipsitgruppe zeigt, $\overset{II}{R}\,\text{Al}\,Si^4\,O^{12} + 4\,\text{aq}$ ist, von den gleich zusammengesetzten Phillipsiten also nur durch ein Minus von ½ Mol. Wasser verschieden ist.

Wieviel noch an einer sicheren Kenntniss ähnlicher Zeolithe fehlt, folgt aus den Resultaten der bisherigen Analysen.

So ist beim Stilbit Al : Si in zwei Analysen = 1 : 5,5, in einer = 1 : 6, in vier = 1 : 6,3 — 6,6.

Beim Epistilbit ergeben zwei Versuche 1 : 5,5, vier dagegen 1 : 6.

Beim Brewsterit führen zwei Analysen auf 1 : 5,2 bis 5,4, eine ergiebt 1 : 6.

Im Foresit von Elba ist $\overset{II}{R}$: Al : Si : H^2O nach vom Rath = 0,5 : 1 : 3 : 3, nach Sansoni = 0,66 : 1 : 3,5 : 4.

3. Einige Mittheilungen über die gegenwärtige Kenntniss der glacialen und postglacialen Bildungen im silurischen Gebiet von Ehstland, Oesel und Ingermanland.

Von Herrn F. Schmidt in St. Petersburg.

Historisches. Schon im Jahre 1865 habe ich meinen ersten Beitrag zur Kenntniss unserer Glacialbildungen geliefert [1]), nach Studien, die ich im vorhergehenden Sommer 1864 in unserm Gebiet gemacht. An literarischen Hülfsmitteln waren wir damals noch sehr arm. Ausser einigen allgemeineren Werken kannte ich fast nur Kjerulf's ältere Arbeiten, v. Post's wichtige Schrift über das Köping's Ås und einige Artikel von Baer, Helmersen und Graf Keyserling über die Wirkung des Wassers und Eises auf unsere Küsten. Die für uns so wichtigen Arbeiten der schwedischen geologischen Landesuntersuchung waren mir noch fremd und A. Erdmann's Schrift über die schwedischen Quartärbildungen war noch nicht erschienen. Es kommen daher auch in meiner genannten Arbeit, die später vielfach citirt worden ist, mancherlei Anschauungen vor, die ich jetzt nicht mehr vertreten kann, namentlich was die allgemeine Meeresbedeckung unseres Gebiets in der Postglacialzeit betrifft, für die ich damals noch eintrat, und die Bildungsweise der Åsar, die ich mit Riffen in Zusammenhang brachte. Eine Combination von Drift- und Gletschertheorie, die neuerdings von Berendt [2]) in Vorschlag gebracht wird, war schon damals von mir versucht worden. Nachdem ich 1866 Gelegenheit gehabt, die Quartärbildungen im arktischen Sibirien, am unteren Jenissei zu studiren, setzte ich im darauf folgenden Jahre meine Untersuchungen in der Heimath fort, wobei ich u. a. die Verbreitung der jetzigen Ostseefauna landeinwärts festzustellen suchte. Bei der Gelegenheit gelang es mir zuerst die eigenthümlichen postglacialen Süsswasserbecken mit *Ancylus fluviatilis* und *Lymnaeus*

---

[1]) Untersuchungen über die Erscheinungen der Glacialformation in Ehstland und auf Oesel, in: Bullet. de l'acad. impér. des sciences de St. Pétersbourg T. VIII., pag. 339—368 (mit Karte).

[2]) Gletschertheorie oder Drifttheorie in Norddeutschland. Diese Zeitschrift 1879, pag. 1 ff.

ovatus nachzuweisen, über die ich weiter unten sprechen werde. Ein kurzer Bericht über meine 1867er Untersuchungen ist in HELMERSEN's Studien über Wanderblöcke u. s. w. (Mém. de l'acad. St. Petersbourg Ser. 7, Bd. 14) auf pag. 55—59 mitgetheilt. Die Jahre 1868—1870 gingen mir durch Krankheit verloren. Seitdem habe ich aber Gelegenheit gehabt, das in der Ueberschrift bezeichnete Gebiet wiederholt in allen Richtungen durch alljährlich fortgesetzte Reisen kennen zu lernen, so dass ich mir auch ein ziemlich vollständiges Bild von unsern Quartärbildungen machen kann, wenn bei meinen Excursionen der grösste Theil der Zeit auch auf Erforschung der Silurformation verwandt wurde. Am meisten Aufklärung boten mir die Eisenbahndurchschnitte der neu angelegten baltischen Bahn von Petersburg bis Baltischport, die ich nebst denen der Zweigbahn nach Dorpat wiederholt studirt habe. Zugleich war es mir möglich, mich mit der neueren einschlagenden Literatur bekannt zu machen und durch eigene Anschauung eine Idee von den Quartärbildungen in Finland, Schweden, Dänemark und Norddeutschland zu gewinnen. In deutscher Sprache habe ich über diese meine neueren Untersuchungen bisher nichts geschrieben, ausser einer kurzen brieflichen Mittheilung an Prof. GEINITZ im Herbst 1871 und einigen Artikeln in der Revalschen Zeitung, die Referate über die Sitzungen des Vereins für Naturkunde Ehstlands enthalten. Dagegen machte ich in russischer Sprache wiederholt Mittheilungen über meine Untersuchungen in der Petersburger Naturforscher-Gesellschaft, in deren Protocollen dieselben sich finden, und in den letzten beiden Jahren habe ich Berichte über meine Untersuchungen an das neu errichtete geologische Comité ebenfalls in russischer Sprache eingeliefert, die vorzugsweise auf das Quartär sich beziehen und in den „Nachrichten“ (Isweskija) desselben erschienen sind. Im verflossenen Sommer 1883 wurde ich noch besonders gefördert durch die Begleitung des Herrn Dr. G. HOLM aus Upsala, der an der schwedischen geologischen Aufnahme mitgearbeitet hatte und mir für den genaueren Vergleich unserer Quartärbildungen mit den schwedischen viele Anhaltspunkte lieferte. Von ihm ist eine besondere Arbeit über diesen Gegenstand zu erwarten.

Eine wichtige Unterstützung fanden meine Arbeiten durch das in den Jahren 1868 und 1869 von Herrn F. MÜLLER im Auftrage des ehstländischen landwirthschaftlichen Vereins ausgeführte Generalnivellement von Ehstland, das später durch die livländische ökonomische Societät auf Anregung des Dr. v. SEIDLITZ auch auf Livland und jetzt auf Oesel ausgedehnt worden ist.

Herr VON SEIDLITZ in Dorpat hat anschliessend an das

erwähnte Nivellement in den Sitzungsberichten der Dorpater Naturforscher-Gesellschaft Bd. III. einen Vortrag mitgetheilt, dessen Inhalt, auf Entwässerungspläne in unserem Gebiete angewandt, in der Baltischen Wochenschrift für Landwirthschaft, Jahrg. 1873, No. 24 u. 25 noch weiter ausgeführt ist. Er hat, ausgehend von der Ansicht einer allgemeinen Meeresbedeckung bei uns in diluvialer Zeit, die Resultate des Nivellements dazu benutzt, eine Schilderung des allmählichen Hervortretens unseres Terrains aus dem Meere zu geben, wobei er unsere Grandrücken oder Åsar ebenfalls (in HELMERSEN's Sinne) durch die erodirende und anschwemmende Thätigkeit der Meereswogen zu erklären sucht. Der erwähnte Vortrag wurde bei uns auf dem Lande weit verbreitet und ich habe viel gegen die darin vorkommenden, z. Th. gegen alle gegenwärtig geltenden geologischen Anschauungen streitenden (a. a. O. pag. 27, 28 des Separatabdrucks) Ausführnngen ankämpfen müssen. Eine geplante ausführliche Widerlegung der SEIDLITZ'schen Artikel unterblieb.

Die wichtigsten in neuerer Zeit bei uns erschienenen Arbeiten über unsere baltischen Quartärgebilde sind die Studien über die Wanderblöcke und die Diluvialgebilde Russlands von G. v. HELMERSEN iu den Memoiren unserer Akndemie Ser. VII., 1. Lieferung, 1882, T. XXX., No. 5; C. GREWINGK's Erläuterungen zur zweiten Ausgabe der geognostischen Karte Liv-, Ehst- und Kurlands im 8. Bande, Ser. I. des Dorpater Archivs für Naturkunde 1879 (123 S.), und endlich das grosse Werk von P. KRAPOTKIN, „Untersuchungen über die Eisperiode“ (russisch), das den 7. Band der Sapiski (Schriften) der russischen geographischen Gesellschaft, Abtheilung für allgemeine Geographie, bildet und im Jahre 1876 erschienen ist.

Ueber die Arbeiten von HELMERSEN und GREWINGK brauche ich mich nicht ausführlicher auszulassen. Sie sind dem deutschen geologischen Publikum zugänglich und meist bekannt. HELMERSEN's Werk handelt vorzüglich von der Verbreitung der erratischen Blöcke und bezieht sich in der ersten Lieferung der Localität nach besonders auf das nördliche Russland, auf Finland, Olonez und Ingermanland; unser specielles Gebiet wird mehr in der zweiten Lieferung berücksichtigt. Ausserdem werden die Åsar näher behandelt und als Erosionsproducte erklärt, analog wie dieses auch TÖRNEBOHM für Schweden versucht hat. Ich habe mich dieser Erklärungsweise nicht anschliessen können. Einen besonderen Schmuck erhält die HELMERSEN'sche Arbeit durch ihre zahlreichen bildlichen Darstellungen. Die meisten unserer grossen Findlinge und sonst viele geologisch interessante Punkte sind darin durch Zeichnung wiedergegeben.

Grewingk giebt in seiner Arbeit eine übersichtliche Darstellung der Quartärbildungen überhaupt, mit Anwendung derselben auf unsere Ostseeprovinzen, von denen Livland vorzüglich, aber auch Kurland und Ehstland berücksichtigt wird. Besonders ausführlich werden die Schrammen und das Quartär der Umgebung von Dorpat behandelt. Ein hervorzuhebendes Verdienst der Arbeit sind noch die zahlreichen Literaturangaben; auch die russische Literatur ist sorgfältig angegeben. Obgleich Grewingk unser ganzes baltisches Gebiet behandelt, so bleibt mir doch, Dank meiner ganz speciellen Kenntniss des nördlichen Theils desselben, noch mancherlei zu sagen übrig.

Das Werk von Krapotkin enthält 717 und im Anhang noch 70 Seiten Text; ausserdem einen Atlas von 19 Blättern mit 94 Zeichnungen und 9 Tafeln mit Karten und Durchschnitten. Die Arbeit wurde veranlasst durch eine im Sommer 1871 im Auftrage unserer geographischen Gesellschaft nach Finland und Schweden unternommenen Reise, die zum Zweck hatte, Studien über die Glacialformation zu machen. Am Anfang der Reise waren auch G. v. Helmersen und ich betheiligt. Der erste Theil der Arbeit (pag. 1—392) ist betitelt: „Ueber die Glacialbildungen in Finland“ und enthält die wissenschaftliche Bearbeitung der auf der Reise gemachten Beobachtungen. Er zerfällt in 13 Abschnitte, die sich dem Gange der Untersuchung anschliessen. Zuerst kommt eine Einleitung über das Relief des südlichen Finland; Cap. 1 ist überschrieben: „von Wiborg bis zum Pungaharju“ und enthält neben einer Schilderung der Umgebung von Wiborg auch Beobachtungen über den Imatra; Cap. 2 enthält eine ausführliche Darstellung des berühmten Ås „Pungaharju“, der sich als schmaler Rücken zwischen zwei Seeen hinzieht; Cap. 3 behandelt den Landstrich von Nyslot bis Joensu; Cap. 4 den Durchbruch des Sees Höitiäinen, der auch von Helmersen (a. a. O.) behandelt wird; Cap. 5 die Umgebung von Helsingfors und den Bericht über die Fahrt nach Schweden, in welchem besonders das Museum der schwedischen geologischen Landesuntersuchung und das Upsala-Ås ausführlicher besprochen werden; Cap. 6 die Fahrt von Åbo bis Tamerfors mit Beschreibung des Ås bei Hvittis; Cap. 7 die Tour von Tamerfors bis Jyväskylä, mit Schilderung des Kangasala-Ås; Cap. 8 die Strecke von Jyväskylä bis Knopio, mit dem Ås von Jyväskylä; Cap. 9 die Strecke von Knopio bis Kajana; Cap. 10 von Knopio bis St. Michel; Cap. 11 von St. Michel bis Tawasthus; Cap. 12 von Tawasthus bis Helsingfors längs der Eisenbahn, mit ausführlicher Darstellung aller Entblössungen; Cap. 13 endlich die Beschreibung der Insel Gross-Tütters im finischen Meerbusen (schon zu Ehstland gehörig), die der Verfasser bei einer früheren Excur-

sion kennen gelernt und von der er namentlich interessante Beobachtungen über jetzige Eisschiebungen mitgebracht hatte. Der zweite, später bearbeitete Theil ist wesentlich theoretischen Inhalts und handelt von „den Grundlagen der Eisperioden-Hypothese“. Dieser zweite leider nicht ganz vollendete Theil stützt sich auf so umfassende Literaturstudien, wie sie selten gemacht worden sind, und enthält vielfach Correcturen von im ersten Theil ausgesprochenen Ansichten. Im 14. Capitel werden die zur Erklärung der erratischen Erscheinungen vorgeschlagenen Hypothesen kurz besprochen: die Diluvialfluthen, das Schwimmeis und die Gletscherbedeckung; das 15. Capitel (pag. 431—640) handelt ausführlich von der Gletscherbewegung und den Schrammen und enthält eine ausführliche Widerlegung der Schwimmeistheorie; das 16. Capitel (pag. 640 bis 713) spricht von den Formen der Berge, soweit sie durch Eisthätigkeit hervorgebracht sind: von Rundhöckern, Fjorden, teleskopischer Furchung und dergl. Das 17—20. Capitel sollten eine zweite Lieferung des Werkes bilden, die aber leider nicht erschienen ist; das 17. Capitel sollte von den erratischen Blöcken handeln, das 18. von der Classification der Quartärbildungen, das 19. von den Åsar und das 20. sollte Schlussbetrachtungen enthalten. Da der Verfasser selbst die Unmöglichkeit vor sich sah, sein Werk in nächster Zeit zu vollenden, so hat er wenigstens den Inhalt des 18. und 19. Capitels: über die lithologische Classification der Postpliocän-Ablagerungen und (19) über Moränen und Åsar im Anhang (pag. 1 bis 70) kurz resumirt. Diese kurzen Uebersichten enthalten eine Masse von Beobachtungs- und kritischem Material in gedrängter Form und sind ganz besonders werthvoll. Für das Capitel über die Åsar finden sich im Atlas eine Menge von guten Profilen. Ueber die Åsar habe ich seiner Zeit mit dem Verfasser viel verhandelt, wie er auch erwähnt, und theile zum grössten Theil seine Ansichten.

Das Krapotkin'sche Werk gilt dem russischen Geologen als wichtigstes Handbuch für die Kenntniss der Glacialbildungen und ist unstreitig das wichtigste Werk, das bei uns über dieses Thema verfasst worden ist. Der Verfasser hat leider, da er mit der Wissenschaft gebrochen, nicht Gelegenheit gehabt, ein Referat darüber in einer anderen Sprache zu machen, und so ist es den ausserrussischen Geologen fast ganz unbekannt geblieben. Sogar die Finländer berücksichtigen es fast gar nicht, obgleich es in allernächster Beziehung zu ihrer Heimath steht und eine Menge werthvoller Studien und Beobachtungen über die geologischen Verhältnisse derselben enthält. Dieses Buches wegen allein wäre es den finischen Geologen anzurathen, sich etwas näher mit der russischen Sprache zu

beschäftigen. Die einzigen Autoren, die auf das KRAPOTKIN'sche Werk Bezug nehmen, sind die oben angeführten: GREWINGK und HELMERSEN; im Folgenden werde ich wiederholt darauf zurückzukommen haben. KRAPOTKIN wird oft scharf polemisch und stellt Ansichten auf, die zur Widerlegung reizen; er scheidet aber immer streng die Beobachtung von den Raisonnements. Der einzige Vorwurf, den ich ihm machen möchte, ist das Bestreben, alle von ihm gemachten Beobachtungen in ein geschlossenes System zu bringen; er thut dabei manchmal den Thatsachen Gewalt an. Auch ist er im Ganzen wenig rücksichtsvoll gegen die Autoren, deren Ansichten er bekämpft.

Ich habe mich hier ausführlicher über das KRAPOTKIN'sche Werk ausgelassen, weil es wirklich verdient, einem grösseren Kreise von Fachmännern bekannt gemacht zu werden. Schon die Herausgabe des Atlas mit den zugehörigen Erklärungen in einer anderen Sprache würde eine wichtige Bereicherung der geologischen Literatur Finlands sein, und ich mache daher besonders die finischen und auch die schwedischen Geologen nochmals nachdrücklich auf das wichtige Werk aufmerksam.

Nach der vorstehenden historischen Uebersicht komme ich nun an mein eigentliches Thema. Die vielen neuerdings in dieser Zeitschrift über die Quartärbildungen publicirten Arbeiten von WAHNSCHAFFE, HELLAND, PENCK u. a., die meist auch auf meinen alten Artikel von 1865 Bezug nehmen, haben mich veranlasst, aus meiner Reserve hervorzutreten und endlich wieder einmal meine unterdessen gewonnenen Anschauungen über unsere neueren Bildungen mitzutheilen. Meinen gegenwärtigen Artikel möchte ich füglich als ein neues Capitel zu der wichtigen Arbeit von A. PENCK [1]) angesehen wissen.

Im Folgenden will ich zunächst einige Bemerkungen über unsere Bodenverhältnisse geben, die übrigens auch schon in meiner früheren Arbeit besprochen sind, mit Berücksichtigung der vorglacialen Zeit. Dann folgen die Glacialbildungen, die Schrammen, der Geschiebelehm oder Crossstensgrus mit seinen vielfachen Abänderungen und die Åsar oder Grandrücken. Endlich die Postglacialbildungen, der Bänderthon oder hvarfvig lera, der zum Theil wohl schon älter ist; die postglacialen Süsswasserbecken mit *Ancylus* und *Lymnaeus ovatus;* die Spuren neuer Meeresbedeckung in der Nähe der Küsten; endlich die Geschichte unserer Meerestheile, unserer Seeen und Flüsse, um so endlich ein genetisches Bild unserer gegenwärtigen Bodenconfiguration zu erhalten.

---

[1]) Diese Zeitschrift 1879, pag. 117—204.

Relief des Landes.

Die Grundlage der Oberflächengestaltung unseres Gebietes[1]) wird wesentlich von der ostbaltischen silurischen Kalkfelsplatte gebildet, die sich von der ostwestlich in der Mitte des Landes verlaufenden Wasserscheide nach S. und SW. allmählich senkt und nach N. anfangs in niedrigen, oft unmerklichen Stufen abfällt, bis sie nach der Küste des finischen Meerbusens, dem Newathal und dem Ladoga-See in mehr oder weniger schroffem Felsabsturz, dem Glint, der bis fast 200 Fuss Höhe erreicht, abbricht. Die silurische Felsplatte und mit ihr die Wasserscheide steigt am Westrande unseres Gebietes allmählich aus der Ostsee hervor, deren Boden sie nach den schwedischen Inseln Gotland und Oeland zu bildet, steigt dann nach Osten bis zum Meridian von Wesenberg, wo sie südlich von dieser Stadt am sogenannten Pantiferplateau ihre höchste Erhebung in Ehstland mit etwas über 400 Fuss erreicht, senkt sich dann allmählich zum Narowathal, dessen Beginn am Peipus 100 Fuss nicht übersteigt. Von hier bis zur Luga bleibt das Land niedrig, um dann wieder schnell anzusteigen, bis zu 500 Fuss auf dem von der baltischen Bahn durchschnittenen Plateau zwischen Jamburg und Gatschina. Von hier und Pawlowsk aus senkt sich das Land wiederum bis zur Ostgrenze unseres Gebietes, zu den Thälern des Wolchow und Sjas, deren Ränder wiederum kaum über 100 Fuss ansteigen. Die erwähnten von S. nach N. streichenden Einsenkungen werden von den grossen Strömen Narowa, Luga und Wolchow durchflossen. Dazwischen finden sich flachere, bald nordsüdlich, bald auf eine grosse Strecke in Nord-Ehstland von SO. nach NW. verlaufende Terrainwellen, die den Lauf der Küstenflüsse der Nordabdachung bedingen, wie es sich auch aus den Daten des Generalnivellements ergiebt. Die Flüsse der Südabdachung fliessen nach SW., S. oder SO., entsprechend der allgemeinen Neigung des Landes, ohne dass sich besondere Terrainfalten oder Wellen zwischen denselben herstellen liessen.

Entsprechend dem Anschwellen des Landes zwischen den oben erwähnten grossen Flussthälern bemerken wir eine Veränderung des Fallens der Schichten an den einzelnen Stufen des Nordabhanges. In den niedrig gelegenen Gegenden an der Narowa, sowie an der Westküste Ehstlands erheben sich die jüngeren Schichten nur wenig über die älteren, da die Neigung derselben nach S. die gleiche bleibt (s. das Profil 7

[1]) Siehe auch die geognostische Einleitung zu meiner „Revision der ostbaltischen Trilobiten“; Mém. de l'acad. des scienc. St. Petersbourg 1881.

auf pag. 58 meiner Trilobitenarbeit); dabei sind die einzelnen, verschiedenen Schichtenabtheilungen entsprechenden Stufen an der Westküste sehr deutlich ausgeprägt, und die Niederungen am Fusse der einzelnen Schichtenstufen bilden mehr oder weniger tief eingreifende Meeresbuchten, wie die Hapsal'sche Bucht und die Matzalwiek. In den hochgelegeneren Gegenden dagegen, wie südlich von Wesenberg, steigen die höheren Stufen bedeutend über die niedereren an, so dass in der genannten Gegend der Pentamerenkalk z. B. um 200 Fuss höher liegt als der Echinosphaeritenkalk. Ich schliesse daraus, dass in dieser Gegend von W. nach O. ansteigend längs der Wasserscheide ein Faltenrücken verläuft, und ebenso in der hohen Gegend zwischen Jamburg und Gatschina, der im W. steil zur Höhe ansteigt und nach O. sich allmählich senkt. Die unterste Stufe, der Rücken des Glints, scheint nicht zu dieser ostwestlichen Faltenbildung zu gehören, da man auf der Höhe des Glints, in Ehstland wenigstens, fast überall eine schwache Neigung nach S. wahrnimmt, die sich auf einzelnen der nächst höheren Stufen, wie auf der Jewe'schen, ebenfalls noch häufig wahrnehmen lässt. Vielleicht gehören diese Glintpartieen noch einer zweiten nördlicheren Faltenbildung an, die im Laufe der Zeit von Norden her zerstört wurden. Die nach Süden geneigten Niederungen zwischen zwei Stufen zeigen häufig Seeen und ausgedehnte Sümpfe. Ebenso sind stellenweise auf der flachen Wasserscheide grosse Sumpfstrecken vorhanden.

Parallel den Flussläufen der Nord- und Südabdachung durchziehen das ganze Land, besonders im Osten Ehstlands, zahlreiche Åsar oder Grandrücken (gegenwärtig halte ich diese Bildungen für völlig identisch), die ihrerseits als quer vorgeschobene Riegel zur Versumpfung des Landes beitragen, da sie die Nebenflüsse in ihrem normalen Lauf beeinträchtigen. In Ingermanland fehlen die eigentlichen Åsar meist; in der hohen Gegend an der Bahn finden wir dafür zahlreiche, unregelmässig geformte Hügel aus Moränengrus, die auch in Ehstland an vielen Orten verbreitet sind.

Am Fusse des Glints zeigen sich an vielen Orten Ehstlands als Landzungen vorspringende Niederungen, die von Quartärbildungen bedeckt sind; diese Niederungen nehmen in Ingermanland, wo der Glint weiter in's Land zurücktritt, einen breiten Streifen ein, der sich längs dem Ende des finischen Meerbusens, am Ufer der Newa und am Südufer des Ladoga hinzieht.

Die niedrigen Inseln Worms und Dago sind keine Erosionsproducte; sie entsprechen durchaus den flachen Bodenanschwellungen zwischen den einzelnen Flüssen der Nordabdachung Ehstlands. Oesel und Mohn dagegen bilden die

Fortsetzung der am Südufer der Matzalwiek anstehenden unteren öselschen Terrasse und sind, da ihre Nord- und Nordostküsten hoch sind und schroff abfallen, wohl durch Erosion, wenigstens an ihrem Nordrande, vom Festlande getrennt worden, wenn auch hier die Annahme zwischenliegender Einsenkungen nicht völlig ausgeschlossen ist.

Die Beziehungen der silurischen ostbaltischen Felsstufe zum unterliegenden Granit sind nicht klar, da nirgends, ausser in einer artesischen Bohrung in Petersburg, eine directe Auflagerung beobachtet wurde. Wahrscheinlich ist, dass diese Felsstufe in der langen vorglacialen Zeit von der Hebung des Silur an, allmählich erodirt und zurückgedrängt wurde. Dass der Glint, namentlich in Ingermanland zu Beginn der Glacialzeit nicht viel weiter nach Norden reichte, geht aus den Beobachtungen des Herrn Inostranzew hervor, der hier auf den unteren Glintstufen wohlausgebildeten Geschiebelehm fand.

Von Ablagerungen aus vorglacialer Zeit ist auf unserem Silurboden nichts vorhanden, auch keinerlei Süsswasserbildungen. Das Land muss eine öde (karstartige) Felsfläche gebildet haben, deren Oberfläche, je nach Beschaffenheit des Gesteins, entweder fest oder durch die Atmosphärilien mannichfach zerklüftet und verwittert war, wohl vorbereitet für die Einwirkung der kommenden Gletscherbedeckung.

Die einzigen Spuren vorglacialer Wasserthätigkeit scheinen am unteren Lauf einiger Flüsse, wie des Jaggowal und des Brigitten vorhanden zu sein. Hier muss schon damals die erodirende Thätigkeit begonnen haben, da auf dem Raum zwischen dem jetzigen (zweiten) Ufer und dem Fuss der älteren (aus höheren Schichten gebildeten) Uferstufe sich eine wohlausgebildete Decke von Geschiebelehm findet.

Die Glacialbildungen.

Schrammen, Geschiebelehm (Richk, Crossstensgrus, Crossstenslera), Åsar.

Die Richtung des Vordringens des unser Land bedeckenden Gletschereises wird durch die Schrammen gegeben, die sich im Allgemeinen an die vorherrschenden Thalrichtungen halten, wobei sie auf der Nordabdachung gegen, auf der Südabdachung mit der Flussrichtung verlaufen. Kreuzschrammen wurden wiederholt beobachtet, die auf Veränderung in der Richtung der Eisbewegung schliessen lassen. Das Vorkommen der Schrammen scheint wesentlich von der Beschaffenheit des Gesteins abzuhängen; ist dieses zur Verwitterung geneigt, so fehlen die Schrammen; auf festem Gestein finden sie sich sowohl unter Geschiebelehm als unter Geröll, als auch frei zu

Tage liegend. An manchen Stellen ist die Gesteinsoberfläche herrlich polirt, wie z. B. unweit Taps an der Eisenbahn, im Durchschnitt am rechten Ufer des Kundabaches.

Schrammen auf Felsflächen sind ein Zeichen, dass deren Oberfläche vom Gletscher wenig angegriffen wurde, wie aus den verschiedenen, neben einander vorkommenden Schrammenrichtungen erhellt, die doch nach einander auf die nämliche Felsplatte eingegraben wurden. Der Gletscher griff bei seiner Fortbewegung wesentlich nur die zerfallenen und zersprengten Schichtenoberflächen an, die er aufpflügte und mit sich fortbewegte. Diese aufgewühlten Partieen zeigen gewöhnlich keine Schrammen, wie man sich wiederholt an verschiedenen Stellen eines und desselben Steinbruchs oder Grabens überzeugen kann, wo geschrammte und aufgewühlte Felspartieen neben einander liegen. Zuweilen kommen übrigens an solchen gelösten und verschobenen Felspartieen auch Schrammen in der normalen Richtung vor, wenn die ersteren grosse Blöcke bilden und nicht zu scharfkantigem Schutt zerkleinert sind, so bei Nömmküll und auf der Wismar-Bastion bei Reval, wo vor einigen Jahren die grossen, reihenweise aufgerichteten Blöcke von Vaginatenkalk die allgemeine Aufmerksamkeit auf sich zogen. Ja es kommen auch grössere krystallinische Geschiebeblöcke auf dem Kalkflies lagernd mit normaler Schrammenrichtung vor (beobachtet bei Kerro, Kertel, Palms), über welche das später angelangte Geschiebematerial weggeschoben wurde.

Dergleichen Vorkommnisse von normalen Schrammen auf gelösten Gesteinsstücken weisen darauf hin, dass diese nach ihrer Ablösung auf dem Gletscherboden zur Ruhe gekommen waren, als über ihnen noch ein Vordringen des Inlandeises stattfand. Noch ist zu bemerken, dass bei unebener Oberfläche der anstehenden Kalkschichten oft nur die hervorragenden Partieen geglättet und geschrammt sind, während die dazwischen liegenden flachen Vertiefungen einfach von Glaciallehm ausgefüllt erscheinen. Das ist wiederum ein Beleg für die geringe, direct erodirende Kraft des Gletschers, wenigstens in unserem Gebiet und an festem Gestein, während er grossen Einfluss, wie gesagt, auf die Umstellung und Fortführung der in der langen vorglacialen Zeit gelockerten Felsmassen gehabt hat. Von allen unseren Glacialerscheinungen sind die Schrammen bisher am ausführlichsten behandelt worden; ich werde daher mit weiteren Mittheilungen über dieselben anstehen, bis ich mein Material an einschlagenden Messungen und Beobachtungen noch mehr gesichtet und vervollständigt habe.

Die soeben von mir erwähnten aufgewühlten Partieen der schon früher aus ihrer Continuität gebrachten oberflächlichen Schichten bilden wesentlich den von mir in meiner früheren

Arbeit erwähnten Richk, der durch weitere Fortführung, Zerreibung und Scheuerung des aufgepflügten, scharfkantigen Materials in den gewöhnlichen Geschiebelehm mit gekritzten Geschieben übergeht. Solche Richkbildungen kommen sowohl in der Ebene vor, wo sie (je nach der festeren und lockeren Beschaffenheit der Felsoberfläche) fleckweise neben oder unter echtem Geschiebelehm sich finden, als dass sie besondere, meist in der vorherrschenden Schrammenrichtung längsgezogene, kurze Hügel bilden, wie solche in Menge von der baltischen Bahn durchschnitten werden. Je nach Beschaffenheit des Gesteins besteht der Richk aus kleineren eckigen Fragmenten oder enthält auch ganze mächtige aufgerichtete Schichtenpartieen von mehreren Quadratfaden Oberfläche und einigen Fuss Dicke. Mit dem Richk hängen wohl auch die Stauchungserscheinungen zusammen, die vorzüglich am Nordrande unseres Gebiets, bei Merreküll unweit Narwa und südlich von Petersburg bei Pawlowsk und Duderhof beobachtet wurden und in ostwestlich gerichteter Aufrichtung und theilweiser Zertrümmerung ganzer Schichtencomplexe bestehen, die bisweilen recht complicirte Faltenbildung aufweisen.

Aechte Richkbildungen finde ich auch in auswärtigen Glacialgebieten beobachtet, so von Wahnschaffe [1]) bei Gommern unweit Magdeburg, dessen „Localmoräne“ ich als solche auffassen muss, und in dem in der Beschreibung des Blattes „Wreta Kloster“ der schwedischen geologischen Aufnahme pag. 21 dargestellten Profil, auf das mich Herr Holm hinwies, wo Crossstenslera (c) auf echten Richkbildungen aufliegt, wie das bei uns zu den gewöhnlichen Erscheinungen gehört, in Schweden (ausser vielleicht auf den Inseln) dagegen seltener vorzukommen scheint. In manchen Fällen, wo bei uns dergleichen Auflagerungen beobachtet wurden (so bei Könno in Livland) herrschten in den oberen (Crossstensgrus- oder Geschiebelehm-) Lagern finländische krystallinische Gesteine vor, während der unterliegende echte Richk ganz aus localem Material bestand. Ueberhaupt ist es auffallend, wie bei uns in einzelnen Gegenden (so an der Eisenbahn bei Dorpat und zwischen Jewe und Waiwara) finländische Gesteine, — dann auch mit mehr sandigem Bindemittel — vorherrschen, an anderen dagegen locale Gesteine. Die finischen harten Gesteine sind bei uns nur in seltenen Fällen gekritzt, die localen ganz gewöhnlich.

Der Geschiebelehm — um den in Deutschland üblichsten Ausdruck zu gebrauchen — ist in den verschiedensten Formen über das ganze Land verbreitet. Wir wiesen schon

---

[1]) Diese Zeitschrift 1883, pag. 833, 834.

darauf hin, wie er durch weiteren Transport und Mischung mit nordischen Gesteinen sich allmählich aus dem rein localen Richk umbildet. Eine scharfe Unterscheidung der verschiedenen schwedischen Formen der nämlichen Bildung, wie Bottengrus, Crossstenslera und Crossstensgrus, ist selten möglich. Bald herrscht das Gestein vor, bald der aus Zerreibungsproducten gebildete Lehm. Bald ist das Bindemittel mehr thonig, bald mehr sandig, je nach localen Bedingungen. Ebenso ist es mir nicht möglich gewesen, einen Altersunterschied zwischen grauem und rothem oder gelbem Geschiebelehm zu finden. Die Farbe hängt meist vom unterliegenden Gestein ab: ist roth im devonischen Gebiet, gelb auf den weit verbreiteten gelben Dolomiten und grau auf den Wasserfliessen des Orthocerenkalks. Bisweilen ist die Masse fest gepackt, so dass sie mit Pulver gesprengt werden muss, bisweilen wieder locker, bei reichlicher Sandeinmengung. Verschiedene durch geschichtete Bildungen geschiedene Geschiebelehme habe ich in meinem Gebiet durchaus nicht wahrnehmen können; sie mögen eben weiter im Süden der Ostseeprovinzen vorkommen. Die einzige Unterscheidung, die ich, wie oben gesagt, festhalten kann, ist der Unterschied nach vorherrschenden localen oder nordischen Geschieben.

Der grösste Theil unserer guten Ackerfelder besteht aus Geschiebelehm, der je nach seiner Zusammensetzung und Lage einen besseren oder schlechteren Boden liefert. Bisweilen fehlt es, wie selbst südlich von Petersburg, fast ganz an grossen Geschieben, während diese an anderen Orten so massenhaft auftreten, dass trotzdem Tausende von Blöcken fortgeführt und zu Steinmauern um die Felder verwandt wurden, immer wieder neue Mengen aus dem Boden hervortreten, wie am Nordrande von Ehstland und Oesel, wo man stellenweise sich in eine rein scandinavische Granitgegend versetzt zu sehen glaubt, so voll ist es von grösseren und kleineren Blöcken, zwischen denen nur winzige Flecken Ackers genügend gereinigt werden konnten. In ganz ebenen Gegenden, wo der Geschiebelehm gleichmässig ausgebreitet liegt, kann man meist darauf rechnen, in nicht zu grosser Tiefe (höchsten 2—3 Faden) den unterliegenden anstehenden Kalkfliess zu erreichen. An manchen Orten liegt er ganz oberflächlich, nur durch zerstreute grössere Blöcke von Granit- oder silurischem Gestein als denudirtes Glacialgebiet bezeichnet.

In hügeligen Gegenden scheint die Geschiebedecke stellenweise bis über 100 Fuss Mächtigkeit zu erreichen; solche Striche gehören aber eben auch schon ins Gebiet der Åsar.

Die grossen erratischen Geschiebe oder Wanderblöcke, von denen, wie oben erwähnt, Helmersen eine Auswahl gezeichnet

hat, herrschen allerdings im Norden unseres Gebietes vor, zerstreut finden sie sich aber, oft tief im Geschiebelehm eingebettet, auch weiter nach Süden. Ich sehe keinen Grund, ihnen hier eine besondere Betrachtung zu widmen.

Die Åsar oder Geschiebehügel im weiteren Sinne treten bei uns in den mannichfaltigsten Formen auf und verdienen eine nähere Betrachtung. Einestheils sind es mehr oder weniger kurze und unregelmässige Hügel, wie sie in jeder Moränenlandschaft vorkommen, andererseits die echten langgestreckten, schmalen und hohen Rullstens-Åsar, wie sie zuerst in Schweden beschrieben und bei uns jetzt in der nämlichen typischen Form, vielleicht noch in grösserer Mannichfaltigkeit nachgewiesen sind. Beiderlei Formen gehen ineinander über und müssen als besondere Reliefformen der Grundmoräne: als Falten oder Runzeln derselben in der Richtung des fortschreitenden Eises, angesehen werden, von denen die erwähnten echten Åsar eine Eigenthümlichkeit des alten Inlandeises von Nord-Europa und Nord-Amerika sind, die jetzigen Gletschern fehlen, bis auf ein paar einschlagende Beobachtungen von Paykull[1]) auf Island. Ihrem Bau nach kommen bei beiden Formen von Geschiebehügeln geschichtete und ungeschichtete Bildungen vor, von welchen letztere vollkommen mit dem Geschiebelehm identisch sind; ganz ebenso wie auch in den alten alpinen Grundmoränen beiderlei Bildungen vorkommen. Die lehrreichen Profile, die Penck in seinem Werk: „Die Vergletscherung der deutschen Alpen" pag. 132, Fig. 4 und 15, mittheilt, könnten ganz wohl auch als Durchschnitte von manchen echten Rullstensåsar gelten.

Die Åsar oder Grandrücken haben wie in Schweden so auch bei uns seit langer Zeit die Aufmerksamkeit der Geologen auf sich gerichtet. Die verschiedensten Theorieen sind zur Erklärung ihrer Entstehungsweise aufgestellt worden. Die ausführlichste Zusammenstellung und Kritik derselben giebt Gumaelius im Bihang till svenska Vetensk. akadem. handlingar Bd. 4, No. 3 (1876), doch kommt auch er nicht zu einer genügenden Erklärung. Ich hatte mich früher der sogenannten „Strandwall-Theorie" angeschlossen, die anfangs auch von A. Erdmann vertreten wurde, während Krapotkin zu Anfang seiner Quartärstudien nach v. Post's Beispiel Mittel- und Seitenmoränen zur Erklärung herbeizuziehen suchte. Graf Keyserling machte mich um 1873 mit einem Aufsatz von L. Agassiz „On glacial phaenomena in Maine" bekannt, der im Atlantic monthly erschienen ist und die dortigen Grand-

[1]) S. Gumaelius, Om rullstensgruss im Bihang till svenska Vetensk. akadem. handl. Bd. 4, No. 3, pag. 53, 54.

rücken oder horsebags als Falten der alten Grundmoräne darstellt. Ich machte mir diese Auffassung bald zu eigen und bewog auch Krapotkin bald dazu, sich derselben anzuschliessen, wie das aus seiner oben erwähnten kurzen Uebersicht der Ås-phänomene (Resumé des 19. Capitels) hervorgeht. Er wies wohl mit zuerst darauf hin, dass kein wesentlicher Unterschied zwischen den eigentlichen Rullstensåsar und den kurzen Moränenhügeln stattfinde, die in dem Text der schwedischen Landesaufnahme öfter auch geradezu als Crossåsar bezeichnet werden. Krapotkin stellt zwei Haupttypen von Åsar auf, die einen seien durchaus ungeschichtet (die meisten Crossåsar), die anderen (die eigentlichen Rullstensåsar) zeigen auf einem ungeschichteten Kern sattelförmig angeordnete, zu beiden Seiten abfallende Rollsteinlager. Ist der ungeschichtete Kern nicht sichtbar, so ist er eben nach ihm nur verdeckt und in grösserer Tiefe zu suchen. So einfach ist nun freilich die Sache nicht, und die vielfachen Profile, die Krapotkin mittheilt, zeigen selbst die mannichfaltigste Mischung von gewaschenem und ungewaschenem Material in den finischen Åsar. Es lässt sich überhaupt schwer ein wesentlicher Unterschied zwischen Crossåsar und den Rullstensåsar feststellen, was den inneren Bau betrifft. Der Hauptunterschied liegt in der äusseren Form. Die Crossåsar oder Moränenhügel sind kurz, treten meist nicht sehr scharf aus der Ebene hervor und bestehen meist aus Richk oder sehr steinreichem Geschiebelehm, der häufig bei uns auch (so um Kirna an der Reval-Pernau'schen Strasse) Spuren von Schichtung und Abrollung der Geschiebe zeigt. Die echten Rullstensåsar sind langgestreckt (mit Unterbrechungen bis 40 Werst lang — in Schweden auch länger) meist schmal, hoch und steil, und lassen sich in ihrer Form am nächsten mit einem hohen Eisenbahndamm vergleichen. Sie sind meist geradlinig, bilden oft ganze Systeme von parallelen Rücken und zeigen auf ihrer Oberfläche oft eigenthümliche tiefe Gruben (Åsgropar der Schweden) nnd an ihrem Fuss lange Gräben (Åsgrafvar). Ihre Richtung stimmt ziemlich genau mit der vorherrschenden Richtung der Schrammen und wie diese zugleich mit der Hauptrichtung der Flussthäler, ist also vom Relief des Landes abhängig, dem auch das Inlandeis in seinem Vorschreiten sich anbequemte. Aber die Åsar, enbenso wie die Schrammen verlaufen parallel den Flüssen nicht blos auf der Südabdachung unseres Landes, mit der Stromrichtung, sondern auch auf der Nordabdachung gegen dieselbe. Sie können also nicht Gletscherströmen ihren Ursprung verdanken, wie das aus ähnlichen Gründen schon Gumaelius gegen Törnebohm hervorgehoben hat, dessen Theorie sonst mancherlei für sich hatte und in den Biåsar, die unter

spitzem Winkel, immer von Norden her, scheinbar wie Nebenflüsse in die Hauptåsar münden, eine Stütze zu finden schien. Auch bei uns sind die Biåsar nicht selten, aber schwerer als solche zu erkennen, da in der Verbindungsgegend oft Einsenkungen stattfinden, wie denn überhaupt oft unsere Åsar aus mehreren durch Einschnitte unterbrochenen Theilen bestehen, die nur durch Combination auf der Karte vereinigt werden können. Ueberhaupt lässt eine gute topographische Karte, wie die 3 Werst im Zoll haltende Karte unseres Generalstabs, die echten Åsar vortrefflich hervortreten und sie von den schwächeren und unregelmässigeren Geschiebehügeln gut unterscheiden, so dass man schon mit grosser Sicherheit nach der Karte im Voraus bestimmen kann, wo man ein echtes Rullstensås zu erwarten hat.

So ergiebt sich nach der Karte — und die Beobachtung bestätigt es — dass in Ingermanland die Åsar in weit geringerer Zahl vorhanden sind als in Ehstland; sie finden sich hier fast nur im westlichen Theil, in der Nähe des Peipus und der Narowa, und dann wieder haben wir ein sehr schön ausgebildetes Ås im äussersten Osten, in der Nähe des Sjas, das zu besuchen mir noch bevorsteht. In der hohen Gegend, die von der baltischen Bahn durchschnitten wird, sind dafür die irregulären Moränenhügel sehr verbreitet.

Oben hatte ich die Grandrücken oder Åsar als vorherrschend schmale Rücken bezeichnet, sie werden auch einige Werst breit, wie der von Tammik nach Sall südlich von Wesenberg sich hinziehende Rücken, der zugleich den höchsten Punkt Ehstlands, den Emmömäggi, enthält (540 Fuss), der über 200 Fuss über das nächst anstehende Gestein sich erhebt, während die ersten Åsar nur etwa 30 bis 40 Fuss hoch sind. Ein noch breiteres Ås (10 Werst), aber von geringerer Höhe, zieht sich durch die ganze Westseite der Insel Oesel und lässt auf seiner Höhe noch einzelne kleinere Parellelrücken erscheinen. Die hohe diluviale Erhebung (über 200 Fuss), die sich auf der Westhalbinsel von Dago findet, hängt vielleicht mit diesem Ås ursprünglich zusammen und ist durch spätere Denudation von demselben getrennt. Einen weiteren breiten Rücken haben wir bei Werpel in Südwest-Ehstland u. s. w.

In Schweden hat man schon längst die Idee aufgegeben, dass alle Åsar von einer Hülle mariner Ablagerungen bedeckt seien. Das ist nur der Fall bei den tiefer gelegenen Åsar des Mälarthales. Ebenso sind auch bei uns alle tiefer im Lande gelegenen Grandrücken ohne solche marine Decke, während ich sie wiederholt auf den Inseln, so namentlich bei Karris auf Oesel und auf der Insel Worms beobachtet habe, wo eine

dünne, regelmässig geschichtete, sandige Decke mit jetzt lebenden Ostseemuscheln das ganze Ås überzog.

Gehen wir jetzt zu dem inneren Bau der echten Åsar über, so ist ihr einziges Kennzeichen, durch das sie sich von den gewöhnlichen Moränenhügeln unterscheiden, in dem häufigen Vorhandensein von stark gerollten wie gewaschenen Grusschichten zu suchen, aus denen alle feineren thonigen Theile fortgeführt sind. Diese Grusschichten bilden aber durchaus nicht nothwendig die ganze Masse des Ås, wie es allerdings bisweilen vorkommt und in Schweden sogar gewöhnlich ist. Bald ist der innere Theil des Ås ungeschichtet und nur aussen finden sich Geröllager, wie das Krapotkin als typisch angab; bald sind umgekehrt oben ungeschichtete Massen zn finden, wie auf der Höhe des oben erwähnten Emmömäggi, und darunter finden sich geschichtete Grandlager. Bald wieder sieht man an der einen Seite des Ås geschichtete, an der anderen ungeschichtete Massen hervortreten, wie an den Rakkaschen Bergen in Wierland.

Ein interessantes Beispiel der nahen Beziehungen von Moränenhügeln zu echten Rullstensåsar sind die sogenannten Fladenberge bei Waiwara, die an ihrem Nordende reine Moränenhügel darstellen mit mächtigen eingelagerten, aufgerichteten Fliesplatten, nach Süden aber in ein wohlgeschichtetes, aus rein gewaschenem Grus bestehendes Rullstensås übergehen, das von der baltischen Bahn durchschnitten wird und auf dessen Fortsetzung die Kirche Waiwara sich befindet.

Die in Krapotkin's Atlas mitgetheilten Durchschnitte finischer Åsar zeigen ebenfalls eine grosse Mannichfaltigkeit. Die geschichteten Partieen unserer Åsar sind sehr unregelmässig angeordnet; zum Theil aus grobem, zum Theil aus feinem Material bestehend. Die Schichten liegen häufig schräg oder sind gewunden, wie das u. a. auf zwei Durchschnitten von unseren Grandrücken sichtbar ist, die auf pag. 115 u. 119 der Mittheilungen des russischen Comité's für 1883 dargestellt sind. Beide Rücken zeigen überall Schichtung, der eine (von Karris auf Oesel pag. 119) aber ausserdem noch eine Decke von marinen Ablagerungen. Stellenweise kommen auch Einlagerungen von Bänderthon vor, der häufig an den Abhängen der schwedischen Åsar hoch hinaufreicht. Nicht selten zeigen auch die gröberen Gerölle Spuren von Schrammen, zum Zeichen, dass sie später umgearbeiteten Geschiebelehmen angehört haben. Kurz es wiederholt sich der nämliche Wechsel von geschichteten und ungeschichteten, gewaschenen und ungewaschenen Bildungen, wie sie noch in Grundmoränen heutiger Gletscher vorkommen und namentlich in den alten Grundmoränen der bayerischen Hochebene von Penck nachgewiesen

sind, auf dessen Profil (a. a. O. pag. 132) wir schon früher hingewiesen haben.

Nach Allem, was wir gesehen haben, können die echten Rullstensåsar, die in Form und Zusammensetzung vollkommen mit unseren grossen Grandrücken übereinstimmen, nur als eine besondere Ausbildungsform der Grundmoräne unseres alten Inlandeises angesehen werden, auf welche Gletscherwasser kräftig eingewirkt haben, und welche in ihrer Richtung und Erstreckung durch das Vordringen des Eises bedingt waren. Ich sehe keinen Grund, sie für jünger als die übrigen Glacialbildungen zu halten, da, wie gesagt, ungeschichteter Geschiebelehm sowohl über als unter den geschichteten Lagern vorkommt, in welchen ihrerseits niemals irgend welche organischen Ueberreste aufgefunden worden sind. Solche kommen nur bisweilen in der äusseren Umhüllung vor, die mit dem eigentlichen glacialen Ås nichts zu thun hat.

Postglacialbilduugen.

Bänderthone. Alte Süsswasserbecken. Neuere marine Ablagerungen.

Die Bänderthone, dem hvarfvig lera der Schweden entsprechend, sind zum Theil wohl noch den echten Glacialbildungen zuzurechnen, da sie an vielen Orten des inneren Landes den Boden kleinerer Becken bilden, in welche der den aus gewaschenem Grus bestehenden Grandrücken entführte Schlamm abgelagert wurde. Als regelmässig kann man es aber doch annehmen, dass unsere feingeschichteten Thone überall auf dem Geschiebelehm liegen. Sie bilden, wie gesagt, im Innern des Landes kleinere Becken, nach den Küsten zu aber ausgedehntere, zusammenhängende Gebiete, so südlich von Hapsal bis zur Matzalwiek, im Gebiet des Kassarienbaches um Fickel, in der Umgebung von Pernau, und namentlich längs der ganzen Nordküste von Ehstland, wo alle Niederungen unter dem Glint auf den dortigen niedrigen Halbinseln und angrenzenden schmalen Landstreifen, von diesem Bänderthon bedeckt sind, der seinerseits von neuerem marinen Sand und Grus überlagert wird. Der Bänderthon wird einige Faden mächtig und an vielen Orten durch Ziegeleien ausgenutzt. Er zieht sich östlich am Fusse des Glints längs dem ganzen Newathal und am Südufer des Ladoga hin. Er hat augenscheinlich den Boden eines grösseren Beckens gebildet; ob dieses aber im Zusammenhang gestanden mit dem arktisch-marinen Becken des schwedischen hvarfvig lera, der bei Stockholm noch arktische Yoldien führt, bleibt einstweilen unsicher, da bei uns keinerlei marine Reste in diesem Thon gefunden sind, stellenweise aber

Süsswassermuscheln, so in der Olonka am Ostufer des Onegasee's von Helmersen (s. Wanderblöcke I., pag. 38).

Die kleineren isolirten Becken von Bänderthonen, die an verschiedenen Stellen des Landes vorkommen, stehen, wie es scheint, mit eigenthümlichen grandigen Uferwällen und Küstenbildungen im Zusammenhange, die auf Oesel, Mohn und im westlichen Ehstland, bis über Reval hinaus sehr verbreitet sind, in den inneren und höheren Theilen des Landes (über 150 Fuss) aber fehlen. Die genannten Uferwälle haben ein ziemlich typisches Ansehen; sie bestehen aus stark gerolltem Grand, der mit feinem Sand gemischt ist — während die Rullstensåsar meist entweder Sand mit Granitgeröllen oder verschieden stark zerkleinerte Kalkgerölle ohne Sand führen. Die Uferwälle enthalten eine ganz eigenthümliche Molluskenfauna, für die *Ancylus fluviatilis* und *Lymnaeus ovatus* besonders sind; ausserdem kommen noch Unionen, *Cyclas, Paludina impura, Neritina fluviatilis* vor. Auf Oesel kommen diese Wälle in der Nähe von Arensburg, von einer Höhe von höchstens 20 Fuss bis zu den Abhängen des oben erwähnten hohen Geschieberückens im Centrum der Insel in einer Höhe von über 100 Fuss vor. An vielen Orten sieht man sie thonige Niederungen umgeben. Auf Mohn bilden diese Uferwälle die höchsten Partieen der Insel in der Umgebung der Kirche. Auf dem Festlande kenne ich sie von Karusen, St. Michaelis, Fickel (Awaste), Piersal, Munnalas, Kegel, Hirro bei Reval, wo sie im Gebiet des vorglacialen Thales des Brigittenflusses vorkommen, ebenso weiter östlich unterhalb des Jaggowalschen Wasserfalles im Gebiet eines ähnlichen alten, vorglacialen Flusssees. Weiter im Osten lassen sich auf der Höhe des Glints noch wiederholt Uferwälle von alten Seebecken nachweisen, so bei Kuckers, Sackhof u. a., aber ohne Spuren von Muscheln. Auch das Kundasche Becken, aus dem der Wiesenmergel mit dem unterliegenden Thon für die Cementfabrication gewonnen wird, ist nördlich von einem alten Geröllwall umgeben, an dessen Fuss am Beckenrande zuerst Geschiebelehm, dann geschichteter Thon folgt, auf dem endlich der Wiesenmergel aufliegt, dessen Molluskenfauna ganz der der jetzigen Seeen entspricht und auch schon in den oberen Thonschichten (nach Grewingk) beginnt. Von der echten *Ancylus*-Fauna habe ich in dem erwähnten Becken und dessen Uferwalle nichts gefunden, obgleich es nicht unmöglich ist, dass das jetzt zugewachsene Seebecken seinen Anfang in alt-postglacialer Zeit genommen hat.

Die erwähnten Ancylusbecken sind bisher eine Eigenthümlichkeit unseres Gebiets, dafür fehlen uns aber bisher die postglacialen Dryasthone des südlichen Schwedens, in denen

Nathorst so interessante arktische Florenreste gefunden hat. Wahrscheinlich haben wir noch nicht ordentlich zu suchen verstanden.

Ganz unabhängig von den eben besprochenen Süsswasserbildungen sind die Spuren einstiger höherer Meeresbedeckung des Landes, die ziemlich gleichmässig bis zu einer Höhe von etwa 60 Fuss, stellenweise (wie auf Oesel) aber auch weniger in's Land hineinreichen. Im westlichen Ehstland bildet das von marinen Bildungen bedeckte Gebiet einen etwa 10 Werst breiten Streifen, der bei Fickel in einer langen Bucht noch weiter hineinreicht. Hier bei Awaste ist ein deutliches altes Meeresufer zu sehen: eine niedrige Felsterrasse am Fuss von Granitblöcken umgeben und von niedrigen Uferwällen begleitet, in denen *Cardium edule* zahlreich zu finden ist. Auf der Höhe der Uferstufe, beim Dorf Awaste, am Rande eines Moores liegen andere Uferwälle mit dem charakteristischen Habitus und der Fauna der Ancylusbecken. Die Inseln Nuckö, Worms und Dago sind ganz von diesen marinen Lagern bedeckt.

Am Nordufer Ehstlands bilden die marinen Schichten buchtenförmige Vorsprünge in's Land, so bei Fähna, und bedecken die ganze Baltischporter-Halbinsel. Die aus diesen marinen Lagern gebildeten Uferwälle zeigen fast immer ein viel weniger gerolltes Material, das meist aus grobem Kalkgrus mit Lehm und Sand gemischt besteht; nicht den reingewaschenen Sand und Grus der Ancylusschichten. Die in den marinen Lagern vorkommende Fauna stimmt vollständig mit der jetzigen Ostseefauna überein; nur kommt stellenweise subfossil *Littorina Littorea* vor, die lebend an unseren Küsten nicht gefunden ist.

Irgend eine Ueberlagerung der augenscheinlich jüngeren marinen Lager auf die Ancylusbecken kann ich nicht mit Sicherheit nachweisen. Vielfach sieht man aber marine Sande auf Bänderthon aufliegen, der, wie gesagt, stellenweise Becken bildet, die von Ancylusschichten umsäumt sind. Die hohe Lage dieser Schichten auf Mohn spricht dafür, dass bei ihrer Bildung die Insel noch nicht vom Festlande getrennt war. Vielleicht war der ganze Riga'sche Meerbusen ein Süsswasserbecken.

In östlicher Fortsetzung kenne ich marine Uferwälle bis in die Gegend von Narwa. Weiter östlich, wo die Meeresmuscheln im finischen Meerbusen immer mehr verschwinden, kennen wir auch keine subfossilen Meeresmuscheln an der Küste mehr. Ebenso fehlen diese vollständig in der Umgebung des Ladoga- und Onega-See's, die man ihrer Crustaceen und Fischfauna wegen als Ueberreste einer ehemaligen Verbindung des finischen Meerbusens mit dem weissen Meere

hat auffassen wollen. Auf der anderen Seite gehen vom weissen Meere aus die arktischen Mollusken bis Ust-Vaga an der Dwina, von wo sie schon MURCHISON kannte, aber nicht weiter. Hier werden sie nach BARBOT DE MARNY's Beobachtung von erratischen Geschiebelagern bedeckt, die bei uns durchweg unter den marinen Bildungen liegen. So sehr ich sonst Prof. LOVÉN verehre, kann ich doch in diesem Punkt nicht mit ihm übereinstimmen; eher wäre ich geneigt, den finischen Meerbusen als ein altes Süsswasserbecken anzusehen, das erst später mit der übrigen Ostsee in Verbindung getreten ist. Dass Fische und Crustaceen weite Wanderungen machen, steht doch fest. Habe ich doch selbst *Idothea Entomon* 300 Werst vom Meere entfernt am Jenissei-Ufer ausgeworfen gefunden. Die Bewohner erzählten mir, dass dieser Krebs sich an Störe anhefte und so flussaufwärts wandere. Ueberhaupt muss die Lehre von der Relictenfauna sehr eingeschränkt werden. Der Baikal hat sich als durchaus eigenthümliches Faunengebiet erwiesen, in das der Seehund nur durch Einwanderung flussaufwärts gelangt sein kann. Der tiefer gelegene Balchasch gehört durchaus dem centralasiatischen Faunengebiet an, und nur der Aral und Caspi bleiben übrig, deren Molluskenfauna durchaus eine frühere Verbindung mit dem Meere verlangt, die ich aber nicht im Norden, sondern im Süden, im alten aralo-caspisch-pontischen Becken suche.

Das alte Ufer des finischen Meerbusens lässt sich, durch Blockreihen und Uferwälle bezeichnet, bis 100 Fuss hoch am Nordrande Ehstlands verfolgen, so bei Nömme unweit Reval und am Fuss der Waiwara'schen Berge; in dieser Höhe ist aber nichts von organischen Resten in den Uferwällen gefunden. An manchen Stellen (so bei Palms und Merroküll), wo der Glint in Stufen allmählich sich senkt, sieht man massenhaft Granitblöcke am Abhang zerstreut, die mit dem früher höheren Wasserstand des alten Beckens zusammenhängen mögen, das jetzt den finischen Meerbusen bildet. Vielleicht sind es auch Ueberreste der den Glint hinaufsteigenden Grundmoräne, doch spricht die locale Anhäufung mehr für spätere Eisschiebungen, die ja, wie vielfach beschrieben, noch jetzt alle Winter an unseren Küsten stattfinden, die Granitblöcke an das höhere Ufer drängen und sie in flacherem Wasser umstellen. Schrammungserscheinungen durch jetziges Eis habe ich aber an unseren Küsten nicht gesehen, wie am unteren Jenissei, wo diese Erscheinungen von LOPATIN sorgfältig studirt und beschrieben sind. Es ist die 7—8 Fuss mächtige Eisdecke des Flusses, die, vom Hochwasser gehoben, die am Ufer in ihr eingefrorenen Steingerölle mit Macht an den Uferfelsen reibt und diese in meist perpendiculärer Richtung auf den

Strom polirt und schrammt. Eine andere merkwürdige Erscheinung unseres Nordens sind die von Stuckenberg an der Petschora und von mir am unteren Jenissei beobachteten gekritzten Geschiebe in marinen Ablagerungen mit jetzigen arktischen Muscheln, die vielleicht auf Gletscher hinweisen, die in das damalige Eismeer mündeten, das längs der genannten Flüsse sich bedeutend nach Süden erstreckte. In der Nähe der Petschora (im Timangebirge) hat Stuckenberg allerdings auch andere Gletscherspuren nachgewiesen — am Jenissei kenne ich keine.

Gegenwärtige Bildungen.

Alluvialthone und -Sande. Dünen. Torfmoore. Wiesenmergel. Tuff. Seeen. Flüsse. Küstenriffe. Veränderung des Meeresniveau's in historischer Zeit.

Lagen von Alluviallehm (svämmlera der Schweden), die auch in der finländischen geologischen Aufnahme eine Rolle spielen, scheinen bei uns wenig verbreitet und vor Allem in dem Gebiet des Kassarienbaches vorherrschend zu sein, in welchem der reiche Kulturboden von Fickel und Umgebung vorzüglich dieser Bildung zuzuschreiben ist. Sie liegen hier auf dem Bänderthon auf und unterscheiden sich von demselben durch mangelnde Schichtung und das Vorkommen von eingeschwemmten Blattresten. Anderweitig scheint der Alluvialthon nur eine untergeordnete Verbreitung zu haben. Ebenso kann ich mich über den Alluvialsand nicht weiter verbreiten. Stellenweise sind die Lagen von Bänderthon in den Niederungen unter dem Glint von mächtigen, vielleicht hierher gehörigen Sandlagern bedeckt, auf die dann erst neueres Meeresgeröll folgt. Vielleicht ist das auch schon eine ältere Bildung. An anderen Stellen scheinen neuere Sandlager durch Auswaschung aus sandigem Geschiebelehm entstanden zu sein. Noch andere Sandlager finden sich, zuweilen recht ausgedehnt, am Fusse der Åsar. In diesem Gebiet ist aber noch Manches aufzuklären.

Unsere Dünenbildungen sind leichter aufzufassen. Sie kommen vorzüglich am Meeresstrande, aber auch im Innern des Landes vor, und sind durch Einwirkung des Windes auf sandreiche Lager entstanden — der dünenreiche „Sand“ bei Reval ist auf Grundlage eines breiten sandreichen Ås entstanden, das vom Glintrande sich längs der sogen. Raudiaschen Strasse gegen 20 Werst nach Süden zieht. An den blauen Bergen bei Nömme unweit Reval sieht man am Fusse des Nordendes des genannten As auf der Höhe des Glints (etwa 100 Fuss über dem Meere) reihenweise angeschobene

Granitblöcke nnd davor mehrere flache, sandige, bogenförmige, parallele Uferwälle, die freilich in dieser Höhe keine Meeresmuscheln und überhaupt keine organischen Reste führen. Auf der Höhe des Ås erheben sich Dünen bis 200 Fuss über das Meer, die zu den beliebtesten dortigen Aussichtspunkten gehören. Im Innern des Landes bei Liwa (Kirchspiel Nissi in der Wiek) und bei Kergel auf Oesel sind Dünen aus sandigen Ablagerungen der Ancylusbecken entstanden. In der Nähe der Kirche Fickel, ebenso wie am Südende des oberen See's bei Reval hat Dünensand stellenweise Torfmoore überdeckt.

Unsere Torfmoore, die grosse Strecken Landes einnehmen und auf die allmähliche Veränderung der Vegetation in ihnen noch wenig untersucht sind, zeigen zunächst den bekannten Unterschied zwischen Hochmooren und Gras- (oder Grünlands-) mooren, ausserdem aber sind sie ihrer Herkunft nach in solche zu scheiden, die aus abgeholzten, versumpften Wäldern und solche, die aus verwachsenen Seeen entstanden sind. Die letzteren haben vorzugsweise hier Interesse für uns. Solche aus Seeen entstandene Moore zeigen fast regelmässig unter der Torfdecke ein mehr oder weniger mächtiges Lager von Wiesenmergel (Alm), das wir in dem halb verwachsenen weissen See bei Piersal noch jetzt in Bildung begriffen sehen; der weisse von fern sichtbare Schlamm am Seeufer, sowie der Boden desselben besteht aus vegetabilischen Resten mit Kalkniederschlägen und einer Meerzahl von Süsswassermuscheln. Das Mergellager von Kunda in Wierland, das zur Cementherstellung ausgebeutet wird, hat Herrn Grewingk reiches Material für das Studium unserer vorhistorischen höheren Thierwelt und der gleichzeitigen niedrig stehenden Fischerbevölkerung mit ihren Knochengeräthschaften geliefert. Stellenweise geht der Wiesenmergel in festeren Kalktuff über, so bei Pudost unweit Gatschina und bei Wattküll im Kirchspiel Kathrinen Wierlands, von wo sich ein Lager von Wiesenmergel längs dem Loop'schen Bach bis gegen Buxhöwden hinzieht. Andere Tufflager kennen wir an den Glintabhängen bei Fähna und bei Koporje und besonders grosse unweit Ropscha am Fusse des Glints, wo sie auf Ueberrieselung moosiger Strecken durch vom Glint kommendes kalkhaltiges Wasser zurückzuführen sind; hier finden sich auch Blätter von Laubhölzern im Tuff.

Die Landseeen, deren Zahl gegenwärtig in Ehstland eine geringe ist, und die fast durchweg von geringem Umfang sind, müssen früher viel zahlreicher und ausgedehnter gewesen sein, wie aus Resten verschiedener Zeiträume nach der Gletscherbedeckung hervorgeht; die alten Uferwälle auf der Höhe des Glints, die Ancyluslager und aus neuester Zeit die Lager von Wiesenmergel gehören hierher. Die Seeen scheinen mir

durchweg mehr auf vorgebildete Vertiefungen als auf directe Gletscherwirkung zurückführbar zu sein. Auch jetzt noch sehen wir eine Anzahl von Seeen auf der Höhe des Glints. Die Zahl derselben war aber früher viel grösser; ein Theil derselben ist durch allmählich vom Glint aus einschneidende Flussthäler in's Meer entleert worden: so die schon früher erwähnten Becken bei Hirro unweit Reval und unter dem Jaggowalschen Wasserfall, deren Absätze zu den Ancyluslagern gehören, die ihrerseits direct auf Geschiebelehm aufliegen. — Das führt uns auf die Bildung unserer Flussthäler. Ein Theil derselben scheint früher in Seeen gemündet zu haben (wie auch bei Kunda), die auf dem nach Süden, landeinwärts, geneigten Nordrande Ehstlands oben auf dem Glint gelegen waren. Nur bei Hochwasser fand ein Ueberströmen über den Glintrand statt. Nun suchte sich aber das Wasser zwischen den Klüften des Kalksteins seinen Weg, führte die tiefer liegenden, lockeren Schichten des Grünsandes und Ungulitensandsteins fort und die Thalbildung begann; die Seeen entleerten sich und die Wasserfälle schieben sich immer weiter thalaufwärts fort, wie wir das gegenwärtig an mehreren Stellen, wie bei Fall am Kegel'schen Bach, bei Joa am Jaggowal'schen Bach und an den Narwa'schen Fällen sehen können. Der Isenhof'sche Bach zeigt auf einer grossen Strecke landeinwärts hohe Ufer und keine Fälle; hier ist also die Thalbildung schon vollendet. Ebenso sind nur kleine Stufen noch vorhanden am Walgejöggi bei dem pittoresken Nömmeweske, wo die Durchschnitte die schönsten Stücke der Baron Pahlen'schen Sammlung zu Palms geliefert haben. In Ingermanland sind die Flüsse, Dank dem lockeren Gestein, meist schon weiter in ihrer Bildung vorgerückt; so zeigt der Wolchow und ebenso die Luga wohl noch Stromschnellen, aber keine Wasserfälle, zahlreicher anderer tief einschneidender Flussthäler, wie der Tosna, der Popowka, Tulkowka, der Bäche bei Koporje und Lapachinka nicht zu gedenken. In Ingermanland sind es gerade die zahlreichen tief eingeschnittenen Flussthäler, welche die schönsten Profile und Sammelstätten für Petrefacten liefern, während der Glint selbst bewachsen ist und wenig Aufschluss bietet, der seinerseits in Ehstland die Hauptlocalitäten für die geologische und paläontologische Ausbeute liefert. Am hohen Glint westlich von Narwa, zwischen Peuthof und Sackhoff, ist es interessant, die zahlreichen kleinen Einschnitte zu beobachten, die das strömende Wasser in seinen Rand gemacht hat. Besonders instructiv sind die Schluchten bei Peuthof und von Kaljoorro (ehstnich für Felsenschlucht) bei Ontika, wo wir zugleich eins der schönsten Glintprofile haben. Längs dem trockenen Glintrande zieht sich hier im Süden desselben ein bewachsener Sumpf hin, der das

Wasser für die weitere Ausbildung des Einschnittes liefert. Die tieferen lockeren Schichten sind ganz durchschnitten; über die Kalklager stürzt das Wasser in zwei Stufen herab. In trockenen Sommern sieht man fast gar kein Wasser; nach einem Regen, der dem Sumpf neue Feuchtigkeit zugeführt hat, sieht man Wasserstrahlen unter den erwähnten Stufen aus lockerem Gestein hervorquellen, die die überlagernden festen Schichten durch Wegführen des lockeren Materials zum Einstürzen bringen. Gräben durch den hohen Glintrand gebrochen befördern die Entwässerung der Sümpfe.

Im Innern des Landes bietet die Zerklüftung des Gesteins vielfach Veranlassung zu unterirdischen Flussläufen, den in Bildung begriffenen Flussthälern derselben und zu anderweitigen Wasseransammlungen. Hierher gehören vor Allem der Erras'sche Bach bei Isenhof und der Jegelecht'sche bei Kostifer. Der erstere, der in seinem oberen Lauf bis Erras oberirdisch fliesst, besteht zwischen diesem Gute und Isenhof aus einer Reihe trichter- und muldenförmiger Vertiefungen, die unweit seiner Einmündung in den Isenhof'schen Bach in ein trockenes, felsiges Flussbett, den Ohak, übergehen, der bei nasser Witterung auch oberirdisch fliessendes Wasser zeigt. Häufig bilden sich durch Einsturz neue Mulden und Trichter. An einer Stelle sieht man unter einer Brücke in eine nach oben sich verengende Kluft hinein, aus der das Wasser hervorströmt. Bei Kostifer verliert sich der Bach unter der Erde. Etwas weiter unterhalb ist auf einer niedrigen Fläche der ganze Boden von durch Einsturz entstandenen Gruben bedeckt, die z. Th. Wasser führen; eine schwache Einsenkung zeigt die Richtung des Flussthals an, dessen Wasser unweit der Landstrasse bei der Kirche Jegelecht aus einer horizontalen Kluft wieder hervorströmt und nun bald ein tief einschneidendes Thal bildet, das sich hart unter dem Wasserfall von Joa mit dem Jaggowal'schen Bache verbindet. Bei Kuiemetz an der Grenze der Kreise Harrien und Jerwen ist ein ganzer Wald, der Idamets, von derartigen Einsturzgruben erfüllt, die unter dem Namen Idaurked bekannt sind. Ein Fluss ist nicht in der Nähe; in nasser Zeit bildet sich aber in der Nähe, beim Dorfe Waoküll, auf einer sonst trockenen Niederung ein ausgedehntes Wasserbecken. Solche zeitweilige Becken sind auch in der Nähe von Borkholm, beim Dorfe Assama bekannt. Der bekannte „Krater" von Sall auf Oesel gehört wohl auch hierher, an dessen Innenseite zahlreiche Spuren von ehemaligem Einsturz der dortigen Dolomitlager zu sehen sind; Schwierigkeiten macht hier nur der erhöhte Rand des Kraters, in dessen Tiefe das Wasser gleiches Niveau mit dem unfern gelegenen Brunnen des Hofes

Sall hat. In einiger Entfernung liegen andere ähnliche Einsturzgruben ohne erhöhten Rand.

Zum Schluss möchte ich hier noch ein paar Worte über die noch fortgehende Veränderung unserer Küsten sagen. Dass in geologisch neuer Zeit Niveauveränderungen stattgefunden haben, zeigen die bis zu 60 Fuss landeinwärts ansteigenden marinen Muschellager. Ob diese Veränderungen aber noch jetzt und zwar in messbarem Grade fortgehen, ist eine andere Frage. Die meisten Küstenveränderungen, die an den niedrigen Küsten Oesels und der Wiek zum Theil sehr beträchtlich sind, lassen sich auf Anschwemmungen und die Thätigkeit des andrängenden Küsteneises zurückführen, das mit den Eisschollen, die sich an den Küstenriffen oft hoch aufthürmen, auch bedeutende Partieen Sand und Gras landeinwärts schieben. So bilden sich auf Steinriffen, die aus zusammengehäuften Blöcken bestehen, allmählich Gruslager; auf diese werden Algen und Seegras geschwemmt und durch deren Verrottung bildet sich der Boden für eine üppige Grasvegetation, wie an den niedrigen Inseln zwischen Dago und Oesel schön zu beobachten ist. Hier sind es wie auf Worms zum Theil auch echte Åsar, die, mit ihrem südlichen Ende in's Meer reichend, die Grundlage für Riffe und angeschwemmtes Niederungsland bilden. So ist der richtige Hergang, wie ich ihn jetzt auffasse; nicht aber sind die Åsar überhaupt als alte Riffe anzusehen.

An Stellen, die der Anschwemmung nicht günstig liegen, hat sich augenscheinlich die Küstenlinie seit Jahrhunderten nicht verändert. So liegt der Fuss der Befestigungen von Schloss Arensburg und von Schloss Werder am grossen Sunde noch jetzt hart am Meere, obgleich gegen 500 Jahr seit ihrer Erbauung vergangen sind. An der Nordküste hat vielleicht eine messbare Hebung stattgefunden; so habe ich bei Schloss Tolsburg unweit Port Kunda nicht eine so directe Berührung der alten Mauern und Glacis mit dem Meere constatiren können, wie bei den oben genannten beiden alten Schlössern, und beim Lustschloss Mon-plaisir unweit Peterhof befindet sich eine alte Treppe, die im vorigen Jahrhundert direct in's Meer reichte und zum Anlegen von Böten diente, deren Fuss jetzt aber in einiger Höhe und Entfernung vom Meere sich befindet. Die grössere Höhe, in die sich Meeresmuscheln im Norden Oesels (wie auf dem Ås bei Karris) landeinwärts verfolgen lassen als auf der Südseite der Insel, wo wir in geringer Höhe schon in's Gebiet der Ancyluslager kommen, spricht auch für eine stärkere Hebung auf der Nordseite. Die früheren Angaben von regelmässigem Ansteigen (4 Fuss im Jahrhundert)

längs den schwedischen Küsten sind jetzt auch hinfällig geworden, seitdem genau und fortlaufend über 30 Jahre bei sämmtlichen Leuchtthürmen Schwedens durchgeführte Beobachtungen wohl allerdings Anzeichen von Niveauveränderungen, aber in weit geringerem Maasse und durchaus nicht in der früher angenommenen Regelmässigkeit (von Norden nach Süden abnehmend) wahrnehmen liessen.

---

4. Ueber die Diluvialbildungen bei Bukowna am Dnjestr.

Von Herrn Victor Uhlig in Wien.

Einige Bemerkungen in einer kürzlich in dieser Zeitschrift (1884, pag. 66, 67) erschienenen Abhandlung von Herrn Emil von Dunikowski nöthigen mich, die bei einem Ausflug im Sommer 1881 in der Gegend von Bukowna am Dnjestr gemachten Beobachtungen über das dortige Diluvium hier mitzutheilen. Bei der betreffenden Excursion, bei welcher ich mich der Begleitung des Herrn L. Teisseyre aus Tarnopol zu erfreuen hatte, war es mir übrigens hauptsächlich um die merkwürdigen podolischen Jurabildungen zu thun, die gerade bei Bukowna sehr fossilreich sind und gute Aufschlüsse darbieten.

Der Dnjestr fliesst bei Bukowna (bei Nizniow) am Grunde eines ziemlich schmalen Thalbodens, welcher beiderseits von hohen und steilen Gehängen eingeschlossen wird, die der Gegend einen eigenthümlichen landschaftlichen Reiz verleihen. Die Thalgehänge bestehen aus den fast horizontalen Jura- und Kreidebildungen, über welche zu oberst eine Löss - Schotter-Terrasse ausgebreitet ist. Der Löss nimmt allenthalben die höheren Partieen der Terrasse ein, während der ziemlich grobe, aus karpathischen Geschieben bestehende Schotter zu unterst liegt. Die Lössbedeckung ist im Allgemeinen sehr zusammenhängend und lückenlos, nur an wenigen Stellen, wie gerade an der zur Bukowna'er Dnjestrfähre führenden Strasse ist sie hie und da verkümmert oder denudirt, und es tritt der Schotter an die Oberfläche. An einer Stelle war eine kleine, augenscheinlich verrutschte Lösspartie in einer Höhe zu sehen, in welcher sich nicht weit davon Schotter befand.

Herr E. v. Dunikowski [1]) hat nun an mehreren Orten hervorgehoben, dass der Löss dieses Theiles des Dnjestrgebietes „in den meisten Fällen" von karpathischen Geschieben

---

[1]) Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt, Wien 1881, pag. 83. — Petermann's Mittheilungen 1881, 27. Bd., pag. 168. In diesem Aufsatze wird u. A. von der zweiten Mediterranstufe gesprochen, die im Wiener oder Mainzer Becken so schön entwickelt ist; *Planorbis* wird als Landschnecke des Löss namhaft gemacht. Diese Zeitschr. 1884, pag. 67.

überlagert wird, welche sich weit nördlich vom heutigen Dnjestrthale verfolgen lassen, ohne aber in einer der drei citirten Notizen Ort und Stelle genau anzugeben, wo er seine Beobachtungen gemacht hat. An diese angebliche Thatsache knüpft nun Herr v. Dunikowski in dem angezogenen Aufsatze aus Petermann's Mittheilungen folgende Schlussreihe: Die karpathischen Geschiebe über dem Löss konnten nur dann in die Gegend nördlich vom Dnjestr gelangen, wenn man annimmt, dass die heutigen tiefen Thalfurchen zur Zeit der Lössbildung und vorher noch nicht bestanden haben. Es war also eine Abdachung nach Norden vorhanden und die karpathischen Gewässer flossen in der Zeit vor der Lössbildung in das Weichselgebiet ab, denudirten das Tertiärland und ermöglichten so die Entstehung des Tieflandes. Das letztere wurde während der Diluvialzeit von Inlandeis ausgefüllt und am Plateau begann die Lössperiode. Nach der Lössperiode kamen damals Flüsse aus den Karpathen, welche karpathische Geschiebe in die Gegend nördlich vom heutigen Dnjestrthal führten und dieses selbst wurde erst nachher angelegt.

Von den angeblichen Schotterbildungen im Hangenden des Löss konnte ich nun in der Gegend bei Bukowna nichts wahrnehmen. Weit ausgedehntere und reichlichere Beobachtungen als ich, konnte A. v. Alth in der fraglichen Dnjestrgegend zwischen der Mündung der Strypa und der Zlota Lipa anstellen. Wir verdanken diesem Forscher eine sehr detailirte geologische Karte dieser Gegend, auf welcher im Diluvium Schotter und Löss ausgeschieden erscheinen.[1]) Bezüglich des Diluviums fasst v. Alth seine Beobachtungen folgendermaassen zusammen: „Der Diluvialschotter bildet überall, wo er vorkommt, und ich kenne ihn nur in einem breiten Streifen, welcher das Dnjestrthal zu beiden Seiten begleitet, das Liegende des Löss und deutet darauf hin, dass schon vor Absatz des Löss hier ein Fluss bestand, welcher jedoch damals in einem bedeutend höheren Niveau floss, als der gegenwärtige Dnjestr."

Wenn der karpathische Schotter thatsächlich, wie v. Dunikowski will, in den meisten Fällen den Löss bedecken würde, dann müsste wohl A v. Alth bei seinen eingehenden Studien diese Lagerungsweise wenigstens an irgend einer Stelle bemerkt haben, und er könnte sich nicht so scharf und präcis für die ausnahmslose Auflagerung von Löss auf Schotter aussprechen. Es könnte vielleicht im besten Falle sein, dass irgendwo an einer ganz beschränkten Stelle durch secundäre

---

[1]) Versteinerungen des Nizniower Kalkes; Paläontolog. Beiträge von v. Mojsisovics und Neumayr, Bd. I., pag. 185 – 191.

Umlagerung Schotter auf Löss zu liegen kam, oder aber, dass hie und da Schotter und Löss in den unteren Partieen der Terrasse, wie dies auch anderwärts der Fall ist, in Wechsellagerung stehen, — in der allgemeinen von E. v. Dunikowski beliebten Fassung sind seine Angaben von der Ueberlagerung des Löss durch karpathischen Schotter sicher irrig und falsch.

Es herrschen hier am Dnjestr offenbar dieselben Verhältnisse, wie sie auch bei allen anderen aus den Karpathen entspringenden Flüssen zu bemerken sind, und welche schon so oft und stets in übereinstimmender Weise beschrieben wurden. Hoch über dem Niveau der gegenwärtigen Flussspiegel laufen zu beiden Seiten desselben Terrassen hin, die in ihren unteren Lagen grobes Material, in ihren oberen feineren Detritus enthalten. Zur Zeit der Anhäufung seiner Terrassen [1]) floss der Dnjestr in einem viel höheren Niveau, wie dies auch Herr v. Alth zum Ausdruck bringt; nachher folgte allgemein eine Periode des Wiedererwachens der erodirenden Thätigkeit der Flüsse, welche auch den Dnjestr zur Tieferlegung seines Bettes und zur Bildung des heutigen Thalbodens befähigte. Es sind diese Verhältnisse in älterer wie in neuerer Zeit so vielfach beschrieben und besprochen worden, dass es überflüssig ist, bei diesem Gegenstande länger zu verweilen. Selbstverständlich fallen E. v. Dunikowski's vorhin erwähnte Schlussfolgerungen als gänzlich haltlos zusammen.

Was nun die Verunglimpfung meiner Person anbelangt, welche Herr E. v. Dunikowski mit grosser Behauptungskühnheit seinem Aufsatze in dieser Zeitschrift 1884, 1. Heft, pag. 67 beigefügt hat, so halte ich es unter meiner Würde, darüber viel Worte zu verlieren. Dem Herrn E. v. Dunikowski ist es diesmal, wie man gesehen hat, ein leichtes gewesen, unerwiesene und ungenau beschriebene, angebliche Beobachtungen der Wissenschaft als Thatsachen vorzulegen. Ebenso hat er gegen Personen die schwersten Beschuldigungen erhoben und drucken lassen, ohne sich im mindesten zu informiren. Herr E. v. Dunikowski hat dafür Sorge getragen, dass man bei Beurtheilung seines Vorgehens jeglichen Zweifels enthoben wird.

---

[1]) Für unsere Erörterung ist es ziemlich gleichgiltig, ob man den Löss der Diluvialterrassen als mit dem Schotter wesentlich gleichzeitig abgelagert betrachtet, oder ob man ihn als nachherige aeolische Bedeckung des Schotters ansieht.

5. Ueber die Silurbildungen der Ostalpen mit Bemerkungen über die Devon-, Carbon- und Perm-Schichten dieses Gebietes.

Von Herrn Guido Stache in Wien.

Auf der grossen geologischen Uebersichtskarte der österreichisch-ungarischen Monarchie fällt gewiss einem jeden Geologen bei specieller Betrachtung der die Alpenkette illustrirenden Blätter eine sehr eigenthümliche Erscheinung sofort in die Augen.

Die nächste Umrandung der centralen krystallinischen Hauptmasse, welche die Hauptverbreitung der paläozoischen Schichtenreihe darstellt, zeigt eine unvermittelt scharfe regionale Absonderung der drei Hauptabtheilungen dieser Reihe.

Im Norden sehen wir einen langen, dem Silur einverleibten Grauwackenzug; im Osten erblicken wir nur die Farbenzeichen für devonische Bildungen; am ganzen Südrande endlich herrscht die Farbe der Carbonformation ganz allein zwischen den krystallinischen Bildungen und den Kalkalpen.

Die Ursache dieser auffallenden, sich gegenseitig ausschliessenden Verbreitung der genannten drei Hauptformationen der paläozoischen Periode liegt ebenso wenig wie das Fehlen der Permformation in der thatsächlichen Entwickelungsgeschichte unseres Alpensystems; dieselbe ist vielmehr in der Entwickelungsgeschichte des Ganges unserer Erkenntnisse zu suchen.

Es würde zu weit von dem gesteckten Ziel der Darstellung thatsächlicher Verhältnisse abführen, wollten wir hier untersuchen, wie complicirt der Wechsel in der Vertheilung von Land und Meer sich innerhalb der paläozoischen Zeit gestaltet haben müsste, wäre die auf der Karte zum Ausdruck gebrachte Stufe unserer Erkenntnisse zugleich auch der Abschluss unseres Wissens über die Vertheilung und Gliederung der alten Grauwackenbildungen geblieben.

Dass der Fortschritt in der Alpengeologie sich in der ersten Forschungsperiode im Wesentlichen nur im Bereich der mesozoischen Kalkalpen-Gebiete bewegte, hat seine natürlichen Gründe. Es ist nicht einmal nothwendig, auf die Sterilität der subkrystallinischen Faciesbildungen innerhalb und am Rande der centralen Hauptmasse des alten krystallinischen Gebirges

hinzuweisen; auch die mit dem Habitus typischer Grauwacken-complexe ausgebildeten Gesteine der Umrandungszone sind theils thatsächlich sehr arm an paläontologischen Anhaltspunkten, theils hatten sie den Anschein, es zu sein. Dabei häufen sich hier in den meisten Gebieten die tektonischen Schwierigkeiten und verschwimmen oder wiederholen sich die zur stratigraphischen Gliederung benutzbaren petrographischen Anhaltspunkte ausserordentlich. Auf trostlos grossen Strecken mühen sich Knochen, Auge und Kopf des Geologen vergeblich ab, um ein nennenswerthes Resultat zu erzielen. Es kostet in diesen Gebieten eben schon sehr viel Zeit und Geduld, sehr viel körperliche und geistige Anstrengung, ehe man aus der Summe der Erfahrungen zu solchen Resultaten gelangt, welche an sich selbst ihrer Wichtigkeit wegen befriedigen. Noch weniger leicht aber ist es, in kurzer Zeit das Material für eine grössere Arbeit oder gar für imponirende Quartbände zusammenzubringen; und zwar bis zu einem gewissen Grade selbst dann nicht, wenn man sich damit begnügen wollte, durch topische Detailbeschreibungen mit vorwiegend petrographischer und tektonischer Unterlage für speculative Geister die erwünschten Vorarbeiten geliefert zu haben, ehe man selbst der eigenen Mühe Lohn durch Zusammenfassung der allgemeinen Schlussfolgerungen sich zu verschaffen in der Lage ist. Ist es ja doch eine ziemlich allgemeine Erfahrung, dass Theorien sich um so leichter machen, je weniger Beobachtungen und Thatsachen zur Prüfung vorliegen oder beigezogen werden. Derjenige, der selbst viel beobachtet, kann aber nicht in gleicher Weise eklektisch vorgehen, wie der vorwiegend speculative Kopf, welcher das Beobachtungsmaterial vom Standpunkt der möglichen Anpassung zu Gunsten seiner Hypothesen und Lieblingscombinationen sichtet.

Kurzum in den paläozoischen Gebieten der Alpen blieb der Fortschritt lange Zeit auf das Bekanntwerden einzelner seltener Funde beschränkt und gerieth gänzlich in's Stocken, weil die Special-Forschung davon für lange Zeit ganz abgelenkt wurde und höchstens die Speculation zeitweise in diese Regionen übergriff.

Der Dienter Fund (Orthoceratiten und *Cardiola interrupta* Brod.) brachte das Silur in der Grauwackenzone der Nordalpen zur Herrschaft; einige Clymenien und Korallen wurden für das östliche (Grazer) und wiederholte Funde von carbonischen Producten für das südalpine Grauwacken-Gebiet ausschlaggebend bezüglich der allgemeinen Altersprognose. Die geologische Karte nun vertritt mit diesen regionalen Verallgemeinerungen jedoch keineswegs eine Theorie. Dieselbe bringt nur den Compromiss-Standpunkt mit der unzureichenden Erfahrung

zum Ausdruck, freilich in etwas stärker praejudicirlicher Weise als dies bei anderen alten geologischen Interims-Begriffen, wie „Karpathen-Sandstein“ oder mit dem Theobald'schen „Casanna-Schiefer“ der Schweizer Karten der Fall ist. Die oben bezeichneten Funde gestatteten eben nicht mehr, hierbei in der Verallgemeinerung weiter zu gehen und die Bezeichnung „Grauwackenbildungen überhaupt“ zu wählen. So wenig entsprechend demnach auch diese regionale Absonderung ist, so deutet dieselbe doch immerhin drei Thatsachen an. Dass das Silur im Norden, das Devon im Osten und das Carbon im Süden der Centralkette innerhalb der dieselbe umrandenden paläozoischen Schichten eine besondere und bemerkenswerthe Rolle spielt, wird auch in der künftigen Specialgliederung der alten Schichtencomplexe in Nord, Ost und Süd hervortreten.

Ein Uebelstand blieb es nur, dass man sich zu sehr an dieses Verhältniss und an den Glauben gewöhnte, es werde sich nichts Besonderes mehr in diesen Gebieten machen lassen, und dass die eingebürgerte Meinung auch auf paläontologische Bestimmungen und theoretische Anschauungen Einfluss gewann.

Bei dem geringen Reiz und bei den Schwierigkeiten, welche das krystallinische Centralgebiet mitsammt den randlichen Grauwackenzonen dem Beginn der Forschung entgegenbrachte, war nichts natürlicher, als dass die Alpengeologie ihren Ausgang von den ebenso wichtigen, als durch den Reichthum an Petrefactenlocalitäten schnellere Erfolge versprechenden Kalkalpen nahm. So strömte denn auch, nachdem erst Franz v. Hauer durch seine Fundamentalarbeit „Ueber die Gliederung der Trias- und Liasbildungen in den Ostalpen“ die Wege gezeigt und geebnet hatte, der Hauptzug der paläontologischen und stratigraphischen Specialforscher bis heutigen Tages den üppigen Petrefacten-Weideplätzen der nördlichen und südlichen Kalkalpen mit Vorliebe zu. Ungezählte Petrefactentafeln und werthvolle Quartbände geben neben vielen kleineren Abhandlungen von der Hauptrichtung der Strebungen auf diesem Gebiete der Alpengeologie Zeugniss.

Das grosse Gebiet zwischen diesen grünen, nährsamen Weidezonen blieb gewissermaassen als die dürre Haide im Verruf, auf welcher der Geist den sich zu ungeduldig vorwagenden Forscher nur zu leicht zum Umherirren in fruchtlosen Speculationen verleitete. Der Gang der officiellen Landesaufnahme musste endlich auch in diese Regionen und zum Angriff auf die in denselben vorliegenden, zum grossen Theil undankbaren Aufgaben führen.

Ein grosser Abschnitt des ganzen Gebietes und zwar der schwierigste und paläontologisch undankbarste, der tirolische, wurde durch viele Jahre das Arbeitsgebiet der I. Section der

geologischen Reichsanstalt. Dieselbe wusste sich jedoch in Geduld vor einer Zufluchtnahme zu vorzeitigem Speculiren zu bewahren. Ich selbst suchte, bei dem Mangel von paläontologischen Funden innerhalb dieses Abschnittes ausserhalb der Grenzen Tirols nach Anhaltspunkten für die Beurtheilung des Alters der nicht altkrystallinischen Schichtencomplexe des specielleren Arbeitsgebietes.

In der folgenden kurzen Erörterung soll im Wesentlichen nur eine Uebersicht des bis jetzt für die paläontologische Fixirung der silurischen Horizonte gewonnenen Materials geliefert, dagegen das bezüglich der höheren Abtheilungen der paläozoischen Reihe Erreichte vorläufig nur im Schlusskapitel angedeutet werden. Ich hoffe dabei den Beweis zu geben, dass die alpinen Grauwackengebiete in paläontologischer Hinsicht streckenweise doch etwas besser sind als ihr Ruf — allerdings nur für den, der selbst grosse Mühe nicht scheut beim Suchen und Präpariren. Localitäten zur Ausbeutung durch Sammler, wie in den Trias- und Liasbildungen der Kalkalpen oder im Vicentinischen Eocän stehen bisher nicht zu Gebote.

Selbstverständlich kann es sich hier noch nicht um die angestrebte Durchführung einer endgiltigen Gliederung des alpinen Silur und noch weniger der ganzen paläozoischen Schichtenreihe selbst handeln.

Die Parallelisirung der verschiedenen Faciesentwickelungen innerhalb der in Bezug auf die Mittelkette randlichen und der internen (inneralpinen) Aequivalente der paläozoischen Reihe, welche sich auf speciellere Localbeschreibungen stützen muss und des stratigraphisch - petrographischen Details nicht entbehren kann, sowie die Darlegung der Schlussresultate und deren Zusammenfassung in einem Schema der Parallelgliederung muss natürlicher Weise einer späteren, für das Jahrbuch unserer geologischen Reichsanstalt bestimmten grösseren Publication vorbehalten bleiben.

Die Aufgabe. welche ich mir in der folgenden Mittheilung gestellt habe, beschränkt sich somit darauf, einem grösseren Theile der auswärtigen Fachgenossen das Verständniss für den in der Sache bisher erreichten Standpunkt zu erleichtern und zugleich am Silur den Beweis zu liefern, dass nun das angestrebte Ziel annähernd erreichbar sein wird.

Dieses Ziel ist die Gliederung der paläolithischen Schichtenmasse der Ostalpen mit Rücksicht auf die Parallelisirung ihrer genetisch und regional verschiedenen Entwickelungsformen (Haupt - Facies) und der darauf basirte Erklärungs - Versuch der Entstehung dieses Gebirges.

Wir beginnen bei der Skizzirung der paläontologisch charakterisirbaren Horizonte des alpinen Silur mit der nörd-

lichen Grauwackenzone, aus welcher der erste diesbezügliche Fund stammt; verfolgen die Umrandung der centralen krystallinischen Gebirgsmasse durch die östliche Grauwackenvorlage der Grazer Bucht und schliessen, in der südlichen Verbreitungszone von Ost nach West vorgehend, mit den im Herbst des Jahres 1883 von mir gemachten Entdeckungen im Westabschnitt der karnischen Kette das Hauptthema ab.

Die Erörterung der Verhältnisse des Silur in diesem letzten Gebiet bietet die natürlichen Anknüpfungspunkte zu Bemerkungen über das Verhältniss von Silur und Devon, über die Vertretung der carbonischen und permischen Reihe, sowie insbesondere auch über die Aequivalenz epikrystallinischer Entwickelungsformen mit der Petrefacten - führenden normalen Hauptfacies des Silur.

Paläontologisch - fixirbare Silurhorizonte.

1. Nördliche Grauwackenzone.

Der Nordrand der krystallinischen Alpenkette zwischen dem Einbruch des Montafuner Thales in das Gebiet der Kalkalpen nordwestlich von Schruns in Vorarlberg und dem Abfall des Rosalien - Gebirges südöstlich von Wiener - Neustadt unter das schon zu Ungarn gehörende Tertiärland im Westen des Neusiedler See's zeigt mit Rücksicht auf die Verbreitung von Grauwackenbildungen drei Hauptabschnitte.

Der Westabschnitt, welcher über den Arlberg durch das Stanzer Thal und das Innthal, Landeck und Innsbruck berührend, bis Schwaz reicht, hat bisher keine Petrefactenlocalität aufzuweisen. Hier finden sich nur halbkrystallinische und solche Grauwackenbildungen, welche in engerer Verbindung mit Quarzphylliten stehen und theils von übergreifenden Perm und Triasgesteinen, theils von postglacialen und recenten Schuttausfüllungen der Thalböden und Gehänge bedeckt und nordwärts abgegrenzt erscheinen. Den an diesen westtirolischen anschliessenden mittleren Hauptabschnitt bezeichnen wir als Tirolisch-Salzburgischen Abschnitt der nördlichen Grauwackenzone. Derselbe reicht von Schwaz in Tirol über die tirolisch-salzburgisch und die salzburgisch-steyrische Grenze bis in die Gegend von Oeblarn im Ennsthal und zerfällt in drei Unterabschnitte, von welchen der mittlere ganz im Salzburgischen liegt und durch die Urlocalität des alpinen Silur, Dienten im Pongau ausgezeichnet ist.

Der Ostabschnitt reicht von Irdning im Ennsthal an Breite zunehmend durch das Querthal Erzberg - Leoben (Vor-

dernberger Thal) in das Mur- und Mürzgebiet und durch das letztere aufwärts über den Semmering in das Leythagebiet nordwärts vom Wechsel.

Vorläufig hat nur der mittlere Theil dieses aus der Steyermark nach Niederösterreich übersetzenden Zuges paläontologisch und stratigraphisch für das Silur Wichtigkeit erlangt.

a. Silur im tirolisch-salzburgischen Abschnitt.

Weder in dem westlich von dem Glemmthaldurchbruch und dem Zeller See von Tirol hereinstreichenden Grauwackencomplex, noch auch in dem ostwärts von dem Salzadurchbruch zwischen Lend und Bischofshofen aus dem Pongau in das steyerische Ennsgebiet über Radstatt fortsetzenden Theil des ganzen Hauptabschnittes wurden bisher irgend welche paläontologischen Funde gemacht.

Auch in dem kleinen Pongauer Verbreitungsbezirk selbst steht die 1845 von dem Bergverwalter J. v. Erlach im Eisenstein-Tagbau Nagelschmiede bei Dienten entdeckte Fundstelle von Silur-Petrefacten bis heutigen Tages isolirt da. Nachdem F. v. Hauer im Jahre 1847 (Haidinger's Ber. über die Mitth. von Freunden d. Naturw. in Wien I.) besonders durch Feststellung des Vorkommens der bezeichnenden *Cardiola interrupta* und einiger *Orthoceras*-Formen unter den eingesendeten Dientener Resten zuerst das silurische Alter der betreffenden Schichten erwiesen hatte, veröffentlichte M. V. Lipold im Jahre 1854 zwei Arbeiten [1]), in welchen eine Basis zu einer Gliederung dieser Abtheilung des tirolisch-salzburgischen Grauwacken-Complexes gegeben ist.

Sowohl im Dientener Durchschnitt gegen Filzenhäusel als im Graben nördlich von der Schwarz-Dientener Alpe gegen die Wechselwand, sowie endlich auch im Gebiet des Leogangthals (Schwarzleothal) ist im Wesentlichen die folgende Gesteinsreihe entwickelt.

1. Ein Complex von dunklen, vorwiegend violettgrauen, dünnblättrigen Glanzschiefern bildet einerseits das Liegende der ganzen Dientener erzführenden Schichtenfolge und andererseits ein Uebergangs- und Verbindungsglied zu dem unteren Hauptcomplex der mit den krystallinischen Schiefern enger verknüpften Quarzphyllite (Thonglimmerschiefer).

2. Der den Petrefacten-führenden Horizont einschliessende Hauptcomplex, welcher folgt, besteht im Wesentlichen aus

[1]) 1. Die Grauwackenformation und die Eisenstein-Vorkommen im Kronlande Salzburg; Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt 1854, pag. 369, und 2. Der Nickelbergbau Nöckelberg im Leogangthale, l. c. Heft 1, pag. 155.

schwarzen z. Th. graphitischen Thon und Kieselthon-Schiefern und aus Kalksteinen nebst eisenspäthigen Dolomiten, welche kein ganz selbstständiges Glied der Reihe bilden, sondern theils in grösseren Zügen, theils in kleineren linsenförmigen Partieen im schwarzen Grauwackenschiefer eingelagert erscheinen. Der Grauwackenkalk[1]) ist vorherrschend lichtgrau oder weiss, krystallinisch bis dicht, zumeist splittrig im Bruch, mit Glimmerblättchen zumal auf den Schichtflächen nicht selten reichlich durchstreut und tritt zum Theil in längeren Zügen von verschiedener Mächtigkeit hervor. Der späthige Dolomit bildet wie die Eisenerzlager grössere und kleinere Linsen im schwarzen Grauwackenschiefer und scheint das Erzvorkommen überhaupt an denselben gebunden zu sein.

Der Grauwackenschiefer zeigt zwei Haupttypen der petrographischen Ausbildung und eine Reihe von untergeordneten, davon abweichenden Gesteinsbildungen. In der einen Ausbildungsform erscheint der Quarz in linsenförmigen Anschwellungen, dickeren und dünneren Streifen und Lagen innerhalb der mürberen graphitisch-thonigen Masse; in der zweiten Ausbildungsform fehlt derselbe als besondere Ausscheidung, dagegen wird das Gestein härter, kieselthonig, eben dünnschiefrig mit weissen Talkglimmerschüppchen auf den Schieferungsflächen. Die mehr local innerhalb dieser Hauptschiefertypen auftretenden Gesteine zweiter Ordnung sind: dunkle Kieselschiefer (bis 100 Fuss mächtig, meist im Hangendniveau der eisenspäthigen Dolomite), Grünschiefer (z. Th. dioritisch, als Einlagerung in thonschieferartigen Grauwackenschiefer); ferner sericitische Schiefer, graue Quarzschiefer, Uebergänge in Schwefelkies-führenden Alaunschiefer, Talkschiefer und endlich auch körnige Grauwackengesteine.

3. Körnig-schiefrige Grauwacke erscheint als verschieden mächtiger Hangend-Complex der ganzen Grauwackenbildung. Das Hauptgestein besteht aus weisslichen oder röthlich-grauen, in der Schieferungsrichtung meist linsenförmig gestreckten Quarzkörnern, und aus trennenden, grauen oder grünlichen, schiefrigen Talklagen mit nach den Schieferungsflächen eingestreuten Blättchen eines weissen Glimmers. Dichtere Quarzlagen, violette talkige Thonschiefer und Quarzit-

---

[1]) Ueber die von LIPOLD in die Silur.-Reihe eingestellten Kalke sind in neuerer Zeit besonders bei Vacek abweichende Ansichten geltend geworden. Dieselben sollen theils tiefer, theils bedeutend jünger als der schwarze Schiefercomplex des Cardiolahorizontes sein und in beiden Fällen sich in nicht normalem Lagerungsverbande mit dem Schiefer befinden. Der Besprechung dieser und analoger Verhältnisse in den Südalpen kann in dieser Arbeit noch nicht Rechnung getragen werden.

schiefer mit feinen, talkig-glimmerigen, grünlichen Zwischenhäuten stehen damit in mehr oder minder untergeordneter Weise im Wechsel.

Das Grenzgestein der Grauwackenbildungen gegen die triadische Basis der Kalkalpen ist fast überall eine bunte Breccie. Dieselbe besteht im Wesentlichen aus Dolomit und Kalkstücken und einem röthlichen, thonigen Bindemittel und schwankt bezüglich der Mächtigkeit etwa zwischen 50 und 300 Fuss. Nach Lipold stammt dieser eigenthümliche, regionale Grenzhorizont aus triadischer Zeit.

Innerhalb des mittleren Hauptcomplexes nun wurde die speciellere Schichtenfolge im Bereich des Tagbaues mit dem Fundort der Silur-Versteinerungen, welcher seit langer Zeit schon verfallen und verschüttet ist, von Lipold genau festgestellt. Von unten nach oben zerfällt der Complex in die nachstehend bezeichneten drei Glieder:

1. Unterer Schieferhorizont mit dem Petrefacten-führenden Eisensteinlager: a. schwarzer, graphitischer Liegendschiefer, b. Eisensteinlager mit Decke und Zwischenlagen von meist zerreiblichem Graphitschiefer, Pyritknollen und Petrefacten enthaltend, c. Hangendblatt von festerem, schwarzen Schiefer.
2. Lichtgrauer bis dunkler, feinblättriger Thonschiefer mit zwei Lagermassen von Eisenstein-führendem Kalk.
3. Schwarzer Grauwackenschiefer.

In der Sammlung der geologischen Reichsanstalt fand ich, abgesehen von einer kleinen Anzahl ausgelöster Pyrit-Versteinerungen auch in einer kleinen Partie des graphitischen Schiefers noch einige interessante Silurformen. Ueberdies stellte mir Prof. Neumayr ein paar durch den verstorbenen Prof. Kner acquirirte Reste zur Verfügung.

Die Bestimmung des zusammengebrachten Materials ergab eine theils vollständige, theils nahe Uebereinstimmung mit Formen der Abtheilungen e_1 und e_2 des Barrande'schen Stockwerkes E. Ueberwiegend sind Formen aus der Verwandtschaft der *Cardiola interrupta* und Reste von kleinen Orthoceratiten. Nächstdem spielt nur die Barrande'sche Gattung *Dualina* eine bemerkenswerthere Rolle. Endlich sind vereinzelt die neuen Barrande'schen Gattungen *Spanila* und *Tenka* und ein kleiner Brachiopode *(Atrypa)* vertreten. Die ganze Liste ist bis jetzt die folgende:

Orthoceras Dorulites, *culter*, cf. *confraternum* Barr. (E), *fasciolatum* Barr. (D — E),

Cardiola interrupta Sow. (*bohemica, fluctuans, conformis* (e_1), *eximia, irregularis*, cf. *insolita* Barr.),
Dualina longiuscula, cordiformis, comitans, cf. *mimica* Barr., *Spanila* aff. *Cardiopsis* Barr. e_1, *Tenka* cf. *Bohemica* Barr., *Atrypa* sp.

Es unterliegt keinem Zweifel, dass wir es mit einem Horizont des typischen Obersilur zu thun haben und dass der ganze Schichtencomplex, dem er angehört, als ein Aequivalent des Stockwerkes E aufgefasst werden muss. Die tiefe Lage dieses Cardiolahorizontes innerhalb des ganzen Complexes der schwarzen Grauwackenschiefer würde, wenn man demselben dieselbe Position im Obersilur einräumt, welche anderwärts durch *Cardiola interrupta* ziemlich constant bezeichnet wird, den grössten Theil der ganzen schwarzen Schiefergruppe nebst dem Hangendcomplex der körnigschiefrigen Grauwacke in die obere Abtheilung des Stockwerkes E drängen. Die violetten Schiefer (1) müssten dann noch in das untere E hinaufreichen. Eine überkippte Lagerung anzunehmen, wodurch der Cardiolahorizont und die Thonschiefer mit Kalklinsen in entsprechende Lage kämen, dazu fehlen bisher Anhaltspunkte. Die körnigschiefrige Grauwacke lässt sich überdies hier deshalb nicht ohne Weiteres in das Niveau des Stockwerkes F hinaufrücken, weil, wie wir sehen werden, nach Stur im Erzberger Abschnitt die als Aequivalente von F—G charakterisirten Bronteus- und Korallen-Kalke darüber liegen.

Für den Dientener Cardiolahorizont, dem wir vorläufig die der Fauna mehr entsprechende Position innerhalb der oberen Gruppe von E e_1 belassen, würde sich im Falle der normalen Lage der ganzen Schichtenfolge jene tiefere Stellung innerhalb des Bandes (e_1) ergeben, welche der Interruptakalk in den Südalpen einzunehmen scheint. Ob die schiefrige Hangendgrauwacke hier vielleicht in das Stockwerk F hinaufreicht, somit dem der Tanner Grauwacke durch Kayser zugetheilten Niveau entspricht, könnten nur entsprechende Funde von Pflanzenresten oder von Kalkeinlagerungen mit einer F und G-Fauna erweisen.

b. Silur im steyerisch-österreichischen Abschnitt.

In dem langen Zuge von Grauwackenschiefern und Kalken, welcher von der scheinbaren Lücke von Oeblarn-Irdning aus dem Ennsgebiet, an Breite zunehmend, in das Murgebiet und von da ostwärts von dem Querschnitt Eisenerz-Vordernberg-Leoben sich spaltend durch das Mürzgebiet aufwärts über die Semmeringscheide nach Niederösterreich ausläuft, hat vorzugs-

weise nur das der grössten Breitenentwickelung angehörende Eisenerz - Vordernberger Bergrevier paläontologische Anhaltspunkte für die Feststellung silurischer Horizonte geliefert. Wir verdanken die wichtigsten Nachrichten aus diesem Gebiete den Publicationen D. Stur's. [1]) In seiner Geologie der Steiermark unterscheidet derselbe im Bereich des Vordernberger Grauwackenzuges folgende Schichtengruppen:

1a. Halbkrystallinische Thonschiefer mit mächtigen Einlagerungen von weissem, körnigen Kalkstein, zum Theil begleitet und durch Uebergänge verbunden mit Kalkschiefern. Von der Hauptmasse des Thonglimmerschieferzuges erscheint diese Gesteinsgruppe durch eine Chloritschieferzone getrennt. Derselben gehört das Graphitlager im Paltenthal und das Magnesitvorkommen von Triebenstein an.

1b. [2]) Die untere körnige Grauwacke von Kallwang nach A. Miller [3]) direct auf Thonglimmerschiefer liegend. Hierher wird auch das über einem Graphit-führenden Schiefer liegende Trümmergestein von Dittmannsdorf gerechnet. Dasselbe wird als dunkle, von eckigen und runden Quarzbrocken erfüllte, von dünnen Anthracitflötzchen durchzogene Schiefermasse beschrieben.

2. Grauwackenschiefer. Eine mächtige Masse von lichtgrauen, sandigen Schiefern, welche zum Theil in grünliche, Talkschiefer-artige Zonen mit Einlagerungen von feinkörnigem Grauwackengestein übergehen.

3. Schwarze Thonschiefer. Die vorwiegend feinerdig-dünnschiefrigen und graphitisch abfärbenden Schichten sind häufig von weissen Quarzadern durchzogen und streckenweise durch Kieselschiefer ersetzt. Dieselben führen ziemlich häufig Schwefelkiese, seltener auch Kupferkies. In Schwefelkiesknollen dieses Horizonts entdeckte J. Haberfellner Reste eines kleinen *Orthoceras*. In keinem der tiefer als diese Schiefer gelegenen Horizonte wurden bisher Fossilreste aufgefunden. Aus dieser Schichtenfolge stammt auch ein schwarzer, kieseliger Kalk, welcher einen Durchschnitt von *Orthoceras* und einen Brachiopodenrest enthielt.

---

[1]) Vorkommen obersilurischer Petrefacte am Erzberg und dessen Umgebung etc.; Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt 1865, pag. 267 bis 277, und Geologie der Steiermark 1871.

[2]) Mit Rücksicht auf die in letzter Zeit von Stur vertretene Ansicht über die Aequivalente von untercarbonischen (Schatzlarer Schichten) innerhalb der dem Gneiss des Krombath-Eck aufliegenden Schichtenfolge südwärts vom Liesingthal zwischen Mautern und St. Michael lassen wir hier die Glieder 1a und b vorläufig ausser Betracht. Vergl. Stur, Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt 1883, Heft 1.

[3]) Tunner's Berg- u. hüttenmännisches Jahrb. XIII., 1864, p. 220.

4. Obere körnige Grauwacke vom Fusse des Eisenerzer Erzberges. Dieselbe wird als ein schiefriges Gestein geschildert, in dem weisse und rothe Quarzkörner durch grünliche Talkglimmerlagen verkittet sind.

5. Der Erz-führende Kalk. Das graue, gelbe, röthlich gefleckte oder gestreifte Hauptgestein enthält die Erzlager des grossen nördlichen Spatheisensteinzuges. In der bei 400 Fuss Mächtigkeit erreichenden Erzberger Erzmasse liegt neben einigen kleineren auch eine bedeutendere Kalkmasse eingebettet. Dieselbe ist durch den Kalksteinbruch am Sauberge aufgeschlossen. Diese dem obersten Theile des Erzberges angehörende, von Spatheisenstein umschlossene Kalkscholle lieferte eine kleine Reihe von für die Beurtheilung der oberen Abgrenzung des nordalpinen Silur sehr wichtigen Fossilresten. Durch diese Reste (vorwiegend *Bronteus*-Pygidien) wird nämlich der Erz-führende Complex mit Inbegriff seiner Hangendkalke als Aequivalent der Stockwerke F und G gekennzeichnet.

Abgesehen von diesem letzten Gliede der Schichtenfolge und den als tiefstes Glied aufgeführten Thonschiefern mit Kalkeinlagerungen (1 a) und dem Paltenthaler Graphitlager sammt der mehr localen unteren Grauwacke von Kallwang (1 b) ist die Analogie mit der Ausbildung des tirolisch-salzburgischen Grauwacken-Complexes ganz deutlich.

An der Aequivalenz der in den beiden Hauptgebieten so gleichartig ausgebildeten und gelagerten „schiefrigen Grauwacke" sowie der hier und dort darunter folgenden schwarzen Thonschiefer mit ihrem Schwefelkiesknollen und Petrefacten führenden E-Horizont lässt sich wohl ebenso wenig zweifeln, als an der generellen Gleichalterigkeit der violetten Grauwackenschiefer Lipold's, welche bei Dienten in ähnlicher Faciesentwickelung wie im Eisenerzer Revier die Basis jenes schärfer bestimmbaren Silurniveau's bilden.

Es fehlt jedoch eine Erklärung dafür, dass das oberste und das tiefste Glied der steyerischen Schichtenfolge in der tirolisch-salzburgischen Reihe keine Vertretung hat.

Bezüglich des tiefsten Gliedes, des an Kalkeinlagerungen reichen halbkrystallinischen Thonschiefers ist es mehr als wahrscheinlich, dass dasselbe im Westen grösseren Theils der Thonglimmerschiefer-Zone einverleibt wurde, und zwar nicht nur dort, wo sein petrographischer Habitus ganz in die Thonglimmerschiefer-Facies übergeht, sondern auch in solchen Strecken, wo die Uebereinstimmung mit der steyerischen Ausbildung durch Chloritschieferzonen und Kalkeinlagerungen markirt ist, wie nordwärts von Lend-Taxenbach.

Was das oberste Glied der steyerischen Reihe, den Erzführenden Kalk und speciell die Sauberger Kalkmasse anbelangt,

ist es schon schwieriger, eine bestimmte Ansicht über dessen Vertretung im westlichen Grauwackengebiet zu gewinnen, in so lange entscheidende Petrefactenfunde nicht gemacht sind.

Aus der Lipold'schen Beschreibung geht allerdings hervor, dass in der Schichtenfolge des Eisenstein-Tagbaues Nagelschmiede bei Dienten über dem vorbeschriebenen Cardiolahorizont (pag. 284) ein Thonschiefer mit zwei Lagermassen (Schreinerlehen und Filzenhäusel) von Eisenstein-führendem Kalk erscheint; aber es geht nicht leicht an, dabei an einen specielleren Parallelismus mit dem Sauberger Bronteuskalk zu denken.

Es folgt ja nach Lipold über diesen Kalklagern nicht nur eine obere Abtheilung von schwarzem Grauwackenschiefer, sondern auch noch die charakteristische „körnig-schiefrige Grauwacke", welche auch am Fuss des Eisenerzer Erzberges erscheint. Demnach muss vorläufig von der Bezeichnung eines Aeqivalentes der Stockwerke F—G für das Westgebiet der nördlichen Grauwackenzone Abstand genommen werden.

Da nun der Charakter der kleinen Dientener Silurfauna zu der Annahme berechtigt, dass der durch dieselbe markirte Silurhorizont beiläufig mindestens eine mittlere, wenn nicht noch tiefere Stellung im Stockwerk E einnimmt, muss die Grenze gegen D innerhalb des Schiefercomplexes gesucht werden, welcher als das Liegende der schwarzen graphitischen Thonschiefer in beiden Hauptgebieten erscheint. Die obere Grenze des typischen Obersilur würde im steyerischen Hauptgebiet durch die Basis der Sauberger Kalkfacies in entsprechendster Weise gegeben sein.

Die Wahrscheinlichkeit, dass wir in der Sauberger Kalkmasse, resp. in dem ganzen Erz-führenden Complex mit Einschluss seiner Hangendkalke eine regional beschränkte Ausbildungsform der nordalpinen Aequivalente der Stockwerke F bis G vor uns haben, wird durch die, wenngleich noch sparsamen, paläontologischen Funde ausreichend begründet.

Es lassen sich innerhalb der ganzen Kalkmasse folgende 4 paläontologisch und petrographisch besonders gekennzeichnete Subhorizonte unterscheiden:

1. Rothgefärbter, glimmerreicher Liegendkalk mit zahlreichen unbestimmbaren Crinoidenresten.
2. Bronteuskalk (besonders die Mittel- und Vorderpartie des Sauberger Steinbruches einnehmend). Der Kalk ist lichtgelblichgrau bis dunkler rauchgrau, gefleckt oder streifig, dicht bis subkrystallinisch und splittrig muschlig im Bruch. Es liegen drei verschiedene Formen von *Bronteus*-Pygidien vor, von welchen zwei bereits bei

STUR (l. c. pag. 94 und 95) aufgeführt sind, nämlich: *Bronteus* aff. *palifer* BEYR. (F), *Bronteus cognatus* BARR. n. f. (aus der Verwandtschaft des *Bronteus Brongniarti* BARR. und *B. Dormitzeri* BARR. aus der Etage G), endlich *Bronteus* cf. *rhinoceros* BARR. (F).

3. Späthig-körniger, eisenschüssiger Dolomit des über dem Kalk folgenden Erzlagers. Ein unweit des Gloriettes aufgefundenes Stück erwies sich reich an Petrefactentrümern. Neben Crinoiden und Echinidendetritus zeigte dasselbe auch unbestimmbare Trilobitenreste und etwas besser erhaltene Brachiopoden, darunter *Spirifer* cf. *heteroclytus* v. BUCH, (*Cyrtina* cf. *heteroclyta).*
4. Dichter, schwarz bis dunkelgrauer Kalk mit Korallen (*Favosites Forbesi* MILNE EDW.) der Etage G und einigen anderen Fossilresten bildet das Hangendgestein der Sauberger Kalkscholle im nördlichen Theile des Steinbruchs.

Eine besondere Wichtigkeit für die Vergleichung der Silurreihe der nördlichen mit derjenigen der südlichen Zone werden ohne Zweifel die Orthoceratitenkalke des Krumpalbl-Gebietes nördlich im Westen von Vordernberg erlangen, sobald eine bestimmbare Fauna aus denselben zusammengebracht sein wird. Dieselben entsprechen in ihrer petrographischen Beschaffenheit ganz auffallend den dunklen Orthocerenkalken des karnischen Abschnitts der südlichen Grauwackenzone. Schon STUR (l. c. pag. 105) weist diesen Kalken ein tieferes Niveau an und scheint sie mit den von v. SCHOUPPE[1]), als im Wechsel mit Thonschiefer und Kieselschiefer vorkommend, aufgeführten Kalken der Donneralpe und der nördlichen Wildfeldgehänge in dasselbe Niveau stellen zu wollen. Es ist höchst wahrscheinlich, dass dieselben in den Complex der schwarzen Thonschiefer gehören und darin ein tieferes Niveau einnehmen als der Cardiolahorizont.

Als Schlussresultat ergiebt sich, dass in der nördlichen Grauwackenzone das typische Obersilur vorwiegend durch schwarze, Kalklinsen-führende Thonschiefer mit Graphitschiefern und Kieselschiefern vertreten ist, welche einen Cardiolahorizont und Orthocerenkalke einschliessen, dass eine durch körnig-schiefrige Grauwackengesteine davon getrennte Repräsentanz der Stockwerke F — G vorliegt, deren wahrscheinlich sehr weite Verbreitung paläontologisch nur local durch *Bronteus*-Reste constatirt ist, und dass endlich das Untersilur nur stratigraphisch, aber nicht auch zugleich paläontologisch als nachweisbar angenommen werden kann.

---

[1]) Jahrb. d. geol. R.-A. 1854, p. 398, Durchsch. I., IV. u. VI. der Tafel.

2. Oestliche Grauwackenzone.

Die grosse Ostbucht der Alpenkette zeigt zwischen den beiden in das westliche Tertiärbecken hineinragenden, äussersten Promontorien des krystallinischen Grundgebirges, dem Nordalpen-Cap des Leythagebirges und dem Südalpen-Cap des Bachergebirges drei verschiedenartig postirte und in die Erscheinung tretende, sehr ungleiche Verbreitungsgebiete der Grauwackenbildungen.

Den mittleren Hauptabschnitt bildet das Grauwackengebirge der internen Grazer Bucht, welches nordwestlich über die altkrystallinische Grundlage hinaufgreift und nur durch Erosion den ursprünglichen, directen Zusammenhang mit dem Semmering-Abschnitt der nördlichen Grauwackenzone verloren hat. Es ist dies das historische, vielbesprochene und bisher alleinstehende Verbreitungsgebiet von alpinem Normaldevon. Wir können vorausschicken, dass dieses Gebiet sicher dadurch nur an Wichtigkeit gewonnen hat, dass es in seinen unteren Gliedern die Verbindung der alpinen Silurzonen unter sich und mit dem Unterdevon zu vermitteln berufen erscheint, ohne andererseits in seinen obersten Gliedern die engeren Beziehungen zu dem ausseralpinen Oberdevon eingebüsst zu haben. Dass dieser Nachweis trotz einer noch sehr beschränkten Zahl von Beobachtungen schon geführt werden kann, weist den Ablagerungen der Ostbucht einen vermittelnden Platz ein zwischen dem Silur der nördlichen und der südlichen Grauwackenzone. Dabei wird sich allerdings die Nothwendigkeit herausstellen, der zerstreuten Literatur neben den gewonnenen positiven, paläontologischen Anhaltspunkten eine etwas eingehendere Aufmerksamkeit zuzuwenden.

Die beiden kleineren Grauwackendistricte des grossen Buchtgebietes, welche östlich und südlich vom Hauptgebiet aus der Tertiärdecke hervortauchen, haben gleichfalls in der Literatur schon Beachtung gefunden. Wir werden daher sowohl die in ihrem Hauptstück noch in directem Zusammenhange mit der krystallinischen Basis befindliche, auf der Karte damit auch noch vereinte Grauwacken-Vorlage von Güns, als auch die mit der Farbe des Devon bezeichnete, mitten im Tertiärgebirge auftauchende Grauwackenschiefer-Insel westwärts von Leibnitz mit einigen Worten in Betracht ziehen müssen.

Die ältere Periode der Ansichten über die Grazer Grauwackenformation beginnt mit der Entdeckung von Petrefacten in einer Korallenbank auf der Spitze des Plawutschberges bei Graz durch Paul Partsch und mit Franz Unger's (1843 veröffentlichter) „geognostischen Skizze der Umgebungen von

Grätz"[1]), in welcher eine Petrefactenliste mit vorwiegend devonischen Korallen, *Cyathocrinites pinnatus* Goldf. und *Orthoceras* enthalten ist. Den Abschluss bildet, — neben Stur's[2]) ausführlicher Zusammenstellung aller diesbezüglichen Beobachtungen mit seinen eigenen Erfahrungen vom Jahre 1871, — C. Clar's[3]) im Jahre 1874 gelieferte, stratigraphische Skizze der Entwickelung der Grauwackenformation zwischen dem Schökl- und Hochlantschgebiet. In dieser ganzen Periode ging das Streben dahin, die ganze Schichtenreihe innerhalb der Devonformation unterzubringen. Zwei Andeutungen, welche an das wahrscheinliche Vorkommen tieferer, schon silurischer Horizonte hätten erinnern können, fanden nicht die genügende Beachtung. Es ist dies erstlich eine Nachricht Murchison's[4]) über die Auffindung eines dem *Pentamerus Knightii* Sow. verwandten *Pentamerus* auf dem Plawutsch, und zweitens das zuerst durch Göppert[5]) festgestellte Vorkommen der Fucoidengattung *Bytotrephis* Hall in Exemplaren, welche auf einer von Haidinger und F. Hauer in Gesellschaft von v. Morlot unternommenen Excursion in dem Plawutschgebiete gefunden wurden.

Stur unterscheidet a. Unteres Devon, b. Mitteldevon und c. Oberes Devon. Im Allgemeinen schliessen sich Peters[6]) und Tietze dieser Ansicht an, und wir verdanken letzterem besonders einige neue Anhaltspunkte für die paläontologische Charakteristik des oberdevonischen Horizontes von Steinberg.

Als unteres Devon fasst Stur die Bytotrephisschiefer und Quarzite an der Basis der Plawutschkalke auf. Er sagt mit Bezug auf die Aehnlichkeit der Bytotrephisreste dieses Horizontes und der aus dem bis da zur Steinkohlenformation gerechneten Schiefer von Podberda in Krain stammenden Bytotrephisform mit *Bytotrephis flexuosa* Hall[7]): „Nach diesem fossilen Reste, dem einzigen aus den schiefrigen Gesteinen, ist wohl das Niveau derselben nicht festzustellen. Wir halten fest an der Thatsache, dass diese Schiefer die Basis des Devons bilden und in ihnen, wie in Mähren, Quarzite vorkommen, und

---

[1]) In G. Schreiner's: Grätz, ein naturhistorisch-statistisch-topographisches Gemälde dieser Stadt. Grätz 1843.

[2]) Geologie der Steiermark 1871, pag. 122—137.

[3]) Kurze Uebersicht der geotektonischen Verhältnisse der Grazer Devon-Formation 1874. Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. No. 3.

[4]) Quarterl. Journal 1749, pag. 163, und Gebirgsbau in den Alpen, Apenninen und Karpathen (deutsche Bearbeitung von G. Leonhard. Stuttgart 1850, pag. 7).

[5]) Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. IX., 1858, Sitz.-Ber. pag. 77. — Vergl. Göppert, Nova Acta Acad. Leop. 1860, pag. 452 u. 454 (Taf. 35, Fig. 6).

[6]) Die Donau und ihr Gebiet pag. 105—111.

[7]) Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanst. 1870, pag. 134—136.

betrachten die Schiefer und Quarzite als unterdevonisch und gleichzeitig mit den Quarziten von Würbenthal.“ (Geol. d. Steyerm. pag. 127.)

Stur lässt sich mithin hier durch die Annahme des angeblich sichergestellten carbonischen Alters der Schichten von Podberda zu einer das eigentlich silurische Alter der amerikanischen Bytotrephisschichten mit dieser Auffassung vermittelnden Auffassung bestimmen. Durch meinen Nachweis der grossen Verbreitung der Silurformation in den Südalpen wird jedoch wohl auch das silurische Alter aller südalpinen Bytotrephisschiefer wahrscheinlicher und es entfällt der Grund für jene Rücksichtsnahme auf das fragliche Carbon und für ein vermittelndes Hinaufrücken dieser silurischen Pflanzenreste in's Devon. Dass ähnliche Pflanzenformen nicht auch im Devon auftreten dürfen, soll damit nicht ausgesprochen sein, aber es sprechen hier eben neuere Gründe für die Beibehaltung des denselben in erster Linie zukommenden Alters.

Als Mitteldevon betrachtet Stur die über diesen Schiefern lagernden, mächtigen Kalkmassen des Plawutsch mit ihren Korallenbänken und deren Aequivalente im Hochlantschgebiet, auf dessen Spitze zuerst Andrae[1]) das Vorkommen von Korallen constatirte.

Die wesentlichste Stütze hatte Stur hierbei durch ihm von Ferd. Rœmer übermittelte Bestimmungen einer vorwiegend von der Korallenkalkbank der Plawutsch-Höhe stammenden Suite von Korallen (*Heliolites porosa*, *Calamopora polymorpha*, *reticulata* und *cervicornis*, *Stromatopora concentrica*, *Cyathophyllum caespitosum*) gefunden. Was überdies an Petrefacten aus dem zum Mitteldevon gerechneten Schichtencomplex bekannt wurde, beschränkt sich auf die durch Fr. Rolle[2]) gemachten Funde im Göstinger Thal, in den Steinbrüchen des Gaisbergsattels westlich von Graz, im Liebochgraben bei Stiwoll und in den Brüchen von Seyerberg (*Chonetes* sp., *Heliolites porosa*, *Cyathocrinites* [*?pinnatus* Goldf.], nebst einigen *Cyathophyllum*- und *Calamopora*-Arten) und eine von Stur selbst bei Strassgang aufgefundene *Calamopora polymorpha* Goldf. — Es ist bei dem Mangel anderer Anhaltspunkte vollkommen erklärlich, dass Stur (l. c. pag. 129) „die Korallenbänke-führenden Kalkmassen bei Graz für mitteldevonisch und mit den Kalken der Eifel etc. als gleichzeitig“ betrachtet.

Das Oberdevon ist nach den von Stur acceptirten Untersuchungen Rolle's (l. c. pag. 241) auf die durch die Steinbrüche von Plankenwart und Steinbergen erschlossenen,

---

[1]) Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1854, Bd. V., pag. 550 (22).

[2]) Ibidem 1856, Bd. VII., pag. 239 u. 242.

dunklen Plattenkalke beschränkt. ROLLE kennt von hier nur Clymenien und Crinoidenstielglieder. Er fand auf diesen Platten niemals die Hufeisen-förmigen, auf Megalodonten oder Pentamerusformen bezogenen Durchschnitte. Diese Thatsachen sowie die Bestimmung v. HAUER's [1]), dass gewisse dieser Clymenienformen „in jeder Hinsicht mit *Clymenia laevigata* MÜNST. übereinstimmen", berechtigten STUR dazu, „die Kalke von Steinbergen der oberen Devongruppe einzureihen", und diesen ganzen Schichtencomplex „den Clymenienkalken, Cypridinenschiefern und Kramenzelbildungen der ausseralpinen Region" für gleichwerthig zu halten. Diese Ansicht fand auch durch E. TIETZE eine weitere Bestätigung. Die Vertrautheit mit der Oberdevon-Fauna und insbesondere mit Clymenien, die sich derselbe bei der Bearbeitung des Devon von Ebersdorf unweit Neurode (Grafschaft Glatz) [2]) erworben, berechtigte wohl zu der Annahme, dass die von ihm gemachten Bestimmungen zuverlässig sind. Er constatirte [3]) neben dem Vorkommen von *Clymenia laevigata* MÜNST. auch das der *Clymenia speciosa* MÜNST., und es gelang ihm überdies in diesen Schichten auch *Posidonomya venusta* MÜNST. und *Cypridina* cf. *serrato-striata* SANDB. nachzuweisen. In der einleitenden Uebersicht meiner Arbeit „Die paläozoischen Gebiete der Ostalpen" (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1874, pag. 168) finden sich diese Bestimmungen daher bereits als Belege für die Repräsentanz des Oberdevon verzeichnet.

Einen gewissen Abschluss fanden diese älteren Anschauungen in C. CLAR's [4]) stratigraphisch-tektonischer Uebersicht. Das Verdienst dieser Arbeit ist über das Gegebene hinausgehend dadurch, dass eine Anzahl der von dem gewissenhaften Forscher gesammelten Fossilreste für die Begründung der neueren Anschauungen werthvoll geworden sind.

In STUR's Geologie der Steyermark ist am Schluss des die Devon-Formation behandelnden Capitels bereits auf diese damals im Gange befindlichen Untersuchungen hingewiesen.

STUR erwähnt, dass das Grazer Devongebiet bereits nach Beendigung seiner diesbezüglichen Zusammenstellung (Juni 1866) von Prof. SUESS in CLAR's kundiger Begleitung besucht wurde, dass er jedoch die Resultate dieser Touren, obwohl SUESS ihm sein diesbezügliches, an sehr gelungenen Skizzen und Detailbeobachtungen reiches Tagebuch freundlichst zur Verfügung

---

[1]) Sitzungsber. d. k. k Akad. d. Wiss. Wien, IV, 1850, pag. 277.

[2]) Ueber die devonischen Schichten von Ebersdorf etc. (2 Tafel-Abbildungen). Cassel 1870.

[3]) Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. 1870, pag. 134—136.

[4]) Kurze Uebersicht der geotektonischen Verhältnisse der Grazer Devon-Formation. Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. 1874, No. 3, pag. 62.

gestellt habe, um nicht vorzugreifen, für seine Darstellung in keiner Weise habe benutzen wollen.

Nur ein einziges dieser Resultate hebt Stur dabei hervor, um den Bemühungen Clar's seine Anerkennung zu zollen, da dasselbe auch Peters [1]) in einer Mittheilung „über die bis zum 5. Februar 1867 durch Herrn Clar's Bemühungen im Grazer Devon gewonnenen Resultate“ als besonders bemerkenswerth bezeichne. Dass auch ich hier darauf specieller hinweise, hat darin seinen besonderen Grund, dass dabei eben jene durch Grünsteine ausgezeichnete Schichtgruppe in Frage kommt, durch deren Zuweisung zum Obersilur [2]) die hervorgehobene Eigenthümlichkeit der Position innerhalb des Devon aufgehoben erschiene.

Stur sagt mit Bezug auf diese Position (l. c. pag. 137): „Sowohl aus dem genannten Tagebuch als aus dieser Mittheilung des Herrn K. Peters geht es hervor, dass das Devon von Graz mancherlei Eigenthümlichkeiten darbiete im Vergleich mit anderen devonischen Ablagerungen; so insbesondere, dass die Grünsteine, die Herr Peters am Fusse des Plawutsch in früheren Jahren bemerkte, und Herr Clar in der Hochlantschgruppe in grosser Mächtigkeit und Ausdehnung nachwies, aller Orten unter den mitteldevonischen Korallenbänken liegen, demnach in der Devonformation der Steyermark, eine von der westdeutschen völlig verschiedene Stellung und wohl auch Natur zu haben scheinen.“

Hier will ich eben nur beifügen, dass, in solange keine paläontologischen Beweise dafür da waren, dass der Grazer Korallenkalk-Complex tiefer hinabreiche als an die obere Grenze des Unterdevon, es nicht auffällig gewesen wäre, wenn man an das durch Einschaltung von Diabasen gekennzeichnete Niveau der „Zorger Schiefer“ gedacht hätte, dessen Position im oberen Unterdevon zur alten Auffassung hinreichend gepasst haben würde.

Heute läge es wohl noch näher, dabei an die oberste Stufe des „hercynischen Schiefergebirges“, d. i. der Graptolithen-führenden, an Diabaseinlagerungen reichen Thonschiefer der unteren Wieder-Gruppe zu denken, wenn nicht paläontologische Gründe auf ein noch tieferes Niveau hinwiesen. Nur für den Fall, dass das hercynische Schiefergebirge sich aus seiner engeren Verbindung mit dem Unterdevon loslösen und in das normale Obersilur versetzen liesse, würde dieser Vergleich stimmen. Der Facies nach bedingt der Umstand,

---

[1]) Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. 1867, No. 2, pag. 25.

[2]) G. Stache, Elemente zur Gliederung der Silurbildungen der Ostalpen. Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanst. 1884, No. 2.

dass die Schaalsteine und Grünsteine der Diabasstufe Clar's in Wechsellagerung mit Quarzit- und Dolomitschichten erscheinen, den gleichen Unterschied gegenüber dem Diabasniveau der „Zorger Schiefer" wie der „Unter-Wieder-Schiefer".

Es mag der besseren Orientirung wegen in Kürze die von Herrn Clar veröffentlichte Schichtenfolge beigefügt werden. Leider war ich bisher selbst nicht in der Lage, so specielle Studien zu machen, um an Stelle derselben etwa eine auch über die von R. Hörnes später daran vorgenommenen Veränderungen hinausgehende, neuere Gruppirung schon jetzt vorschlagen zu können. Es muss daher vorläufig der Hinweis auf einige jedenfalls nothwendige Abänderungen und auf die Möglichkeit einer abweichenden Auffassung bezüglich der Tektonik und der gegenseitigen theilweisen Stellvertretung scheinbar getrennter stratigraphischer Gruppen genügen.

Die Reihenfolge der Schichtengruppen des Clar'schen Devon, welche auf einer im Norden durch mächtige Hornblendeschiefer-Massen im Süden durch phyllitischen Gneiss vertretenen krystallinischen Basis ruht, ist folgende:

1. Grenzphyllit. Dunkler, graphitglänzender Schiefer mit Quarzlinsen.
2. Schöklkalk. Deutlich geschichteter, weiss und blaugebänderter Kalkstein, fast vollkommen Petrefacten-leer. (Bei Radegund mit *Rhodocrinus?).*
3. Semriacher Schiefer. Vielfarbige Grauwackenschiefer mit Graphitschiefern beginnend, mit Uebergängen in Quarz- und Kalkphyllite, vorwiegend chloritische Schiefer, grüner Fleckschiefer.
4. Kalkschiefer. Wechsel von schiefrigem Kalk und Schiefer (reich an Crinoidengliedern).
5. Dolomitstufe. Wechsel von Kalkschiefern und dunklem Dolomit mit mergligen Zwischenlagen nebst einzelnen bituminösen Kalkbänken (mit Korallendetritus) und klüftiger Quarzit.
6. Diabasstufe. Schaalstein- und Grünstein-Bänke im Wechsel mit den oberen Schichten der Dolomit-Quarzit-Stufe.
7. Korallenkalk. Dunkle, wohlgeschichtete Kalke, ähnlich denen der Dolomitstufe mit Korallen, Bivalven, Gastropoden und Clymenien. Rothe Mergelzwischenschichten des Gaisberges bei Graz mit Trilobiten-Resten.
8. Hochlantschkalk. Lichtröthlicher Kalk in mehrklaftrigen Bänken (mit Korallen).

Dass schon hier die Clymenienkalke mit den Korallenkalken und den Trilobiten-führenden Schiefern des Gaisberges in ein und dieselbe Stufe gestellt werden, ohne diese Abweichung von den Darstellungen Rolle's und Stur's zu begründen, ist die auffallendste Sache bei dieser Gliederung. Wir werden weiterhin sehen, dass diese hier im ersten Keim, fast nur wie ein zufälliger Irrthum erscheinende Ansicht zum Ausgangspunkt einer mehr bewusst auftretenden, tendentiösen Localopposition gegen die Existenz des Oberdevon überhaupt und somit gegen die diesbezüglichen Ansichten aller der vor Clar citirten Forscher gewählt wurde.

Während diese erste Periode unserer Kenntnisse über die Grauwackenbildungen der Ostbucht durch das Festhalten des ausschliesslich devonischen Alters derselben gekennzeichnet bleibt, liegt der Fortschritt der nächstfolgenden Zeit in dem Nachweis der Vertretung der Silurformation neben dem Devon und der dadurch vermittelten Anbahnung einer Verbindung zwischen der nördlichen und südlichen Grauwackenzone.

Waren in dieser Richtung auch schon meine früheren in den Südalpen gemachten Studien [1]) in gewissem Sinne vorbereitende Schritte, und hatte ich auch ebenso wie im Seeberger Kalk [2]) der Karawankenkette in den Korallenhorizonten des Grazer Gebietes den Uebergangscharakter der Fauna schon früher erkannt, so brachte ich doch erst im Jahre 1879 [3]) diese Anschauung in bestimmterer Form zur Geltung. Insbesondere war es der Nachweis des im englischen Aymestrykalk heimischen *Pentamerus Knightii* in den Schichten des Plawutschrückens und das Erscheinen echt silurischer Korallentypen, wie *Omphyma* und *Heliolites*-Formen aus der Gruppe von *Heliolites interstincta* Milne Edw., wodurch für einen Theil des bisher vollständig in das Mitteldevon gestellten Complexes der Ko-

[1]) Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1873. Der Graptolithen-Schiefer am Osternig-Berge in Kärnten, und 1874: Die paläozoischen Gebiete der Ostalpen.

[2]) Vergl. Peters: Die Donau und ihr Gebiet, pag. 103: „Sollte hier wirklich eine Zwischenbildung, ein Uebergang der beiden paläozoischen Formationen vorliegen?" fragt der Verfasser bezüglich meiner Bemerkung, dass am Seeberg eine „gemischte devonisch-silurische Fauna" vorzuliegen scheine.

[3]) G. Stache, Ueber die Verbreitung silurischer Schichten in den Ostalpen. Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanst. 1874, No. 10. Bezüglich des constatirten Vorkommens von *Pentamerus Knightii* Sow. heisst es (pag. 218): „Mindestens muss man hier eine Grenzfauna annehmen wie die „hercynische", und weiterhin: „Eine genauere Untersuchung muss erst zeigen, inwieweit eine Mischung devonischer und silurischer Formen statt hat und inwieweit etwa sich verschiedene Korallen-Horizonte werden trennen lassen."

rallenkalke sammt der zum Unterdevon gerechneten Dolomit-Quarzit-Stufe sich eine tiefere in das Silur reichende Stellung als natürliche Consequenz ergab.

Einem ganz eigenthümlichen, fast möchte man sagen, tendentiösen und persönlichen Standpunkt suchten im Jahre 1880 die Grazer Geologen R. Hörnes[1]) und F. Standfest[2]) Geltung zu verschaffen. Es ergiebt sich bis zu einem gewissen Grade die Nothwendigkeit, den von dieser Seite ausgesprochenen Ansichten eine etwas grössere Aufmerksamkeit zuzuwenden, als manchen früheren und insbesondere den von E. Tietze und mir selbst herstammenden Beiträgen von den genannten Forschern zu Theil wurde.

Die Resultate, welche Prof. Hörnes durch seine zum Zweck der kartographischen Darstellung der geologischen Verhältnisse der Umgegend von Graz unternommenen Untersuchungen erzielte, sind im Wesentlichen folgende:

1. Die von Clar gegebene Schichtenfolge wird insofern abgeändert, dass der Grenzphyllit (1) und der Hochlantschkalk (8) entfällt und an Stelle des „Kalkschiefer“ (4) die Bezeichnung „Bythotrephisschiefer und Crinoidenkalk“, an Stelle der „Dolomitstufe“ (5) die Bezeichnung „Quarzit“ vorgezogen wird. Dem Hochlantschkalk Clar's (8) wird eine parallele Stellung mit dem Korallenkalk (7) zugesprochen und wird dieser wie dort mit den Clymenienkalken, Pentameruskalken und Brachiopodenschiefern vereint als zusammengehöriges Ganzes und oberste Stufe des ganzen Grauwackencomplexes aufgeführt.

2. Diese ganze Stufe entspricht nach Hörnes dem normalen Unterdevon (insbesondere dem Spiriferensandstein) und nicht dem Mitteldevon allein (Clar) oder dem Mitteldevon und Oberdevon (der früheren Autoren) und es sind daher die minder gut erhaltenen Clymenien, weil nach einer alten Bestimmung von Paul Partsch Goniatiten[3]) im Grazer Devon vorkommen, als Goniatiten, die nicht bestreitbaren Clymenien jedoch als unzuverlässig bezüglich des Fundortes zu betrachten.

3. Es wird zwar zugegeben, dass die Fauna der Korallenkalk-Stufe in der That bis zu einem gewissen Grade zwischen

---

[1]) Vorlage einer Manuscriptkarte der Umgegend von Graz. Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. 1880, pag. 329.

[2]) Die Stratigraphie der Devonbildungen von Graz. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1880, Heft. 4.

[3]) Stur citirt in seiner Geologie der Steyermark (pag. 130), dass in Anker's Darstellung der Gebirgsverhältnisse der Steiermark 1835, pag. 49 das Vorkommen von Goniatiten erwähnt wird.

Obersilur und Mitteldevon schwankt, jedoch nur mit der Beschränkung, dass trotzdem keine einzige Obersilurform oder Mitteldevon-Art in dem ganzen Complex vorkomme.

Es wäre nun doch zu erwarten gewesen, dass der Vertreter dieser neuen Anschauungen mindestens einen sicher unterdevonischen oder hercynischen, eventuell mit irgend einer Form der Barrande'schen dritten Silurfauna verwandten Goniatiten aus den so kühn in Frage gestellten Clymenien-Fundgegenden von Steinberg und Plankenwart als überraschendes Beweismittel zur Hand hatte. Dies war jedoch keineswegs der Fall. An Stelle eines positiven Beweises blieb die eigene persönliche Wohlmeinung maassgebend für Hörnes und der Wunsch, die von seinem hochverdienten Ahnherrn Partsch stammende Beobachtung und die von Clar eingeführte Zusammenfassung der Clymenienkalke der Steinberge mit dem als mitteldevonisch betrachteten Korallenkalk in ausgleichende Beziehung bringen und zugleich für die Uebertragung der durch v. Mojsisovics erweiterten v. Richthofen'schen Rifftheorie auf die Verhältnisse des Grazer Grauwackengebirges [1]) verwerthen zu können. Nach der Mittheilung, dass die Auffindung eines älteren Goniatitentypus gelungen sei, sucht man in den citirten Publicationen von Hörnes und seines Schülers Standfest vergeblich. Ja, es wurde nicht einmal das Gattungsmerkmal der Goniatiten überhaupt an irgend einem der für Goniatiten erklärten Stücke nachgewiesen, und ebenso wenig finden wir aus den der angeblich unterdevonischen Goniatiten-Facies parallel gestellten Brachiopoden-Schiefern, Pentameruskalken und Korallenlagern irgend eine Art des Spiriferen-Sandsteins aufgeführt.

Die Unzulässigkeit der von Prof. R. Hörnes gegen die Existenzberechtigung der Clymenienstufe im Gebiete der Steinberge und von Plankenwart in Anwendung gebrachten Methode und die Haltlosigkeit der an die Stelle der vorhandenen Beweise gesetzten Vermuthungen, ist bereits durch eine kritische Erörterung Tietze's [3]) beleuchtet worden.

---

[1]) Dass Clar bei seinen in Begleitung von Suess durchgeführten Excursionen nicht auf das Unzukömmliche der Vereinigung der Clymenienkalke mit dem Korallenkalk aufmerksam wurde, ist wohl nur ein leicht erklärbarer Zufall, ganz ebenso, wie der Umstand, dass er von der Angabe über ein Goniatitenvorkommen nichts erwähnt.

[2]) Peters, Die Donau und ihr Gebiet, pag. 106, sagt bereits bezüglich des Plabutsch-Rückens: „Man würde es der einfachen Kammform dieses Berges kaum ansehen, dass sein oberes Drittheil eines jener Korallenriffe ist, wie die paläozoischen Formationen deren hie und da enthalten" etc.

[3]) Das Alter des Kalkes von Steinbergen bei Graz. Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. 1881, No. 2.

Eine indirecte Antwort auf diese Kritik sollte, wie es scheint, die oben citirte Abhandlung von Dr. STANDFEST sein. Dieselbe kann jedoch nicht leicht von irgend Jemandem als eine Stütze für die von HÖRNES aufgestellten Ansichten angesehen werden. Der Hauptinhalt ist eine Art Ausführung oder Umschreibung der von HÖRNES in der CLAR'schen Gliederung gemachten Veränderungen. Von Interesse für die Beurtheilung des positiven Werthes dieser Arbeit hinsichtlich der Unterstützung der HÖRNES'schen Auffassung der Clymenienfrage und der dabei verfolgten Tendenz sind nur die letzten Seiten, auf welchen sich der Verfasser specieller um den Nachweis bemüht, dass die von ROLLE und anderen citirten und auch die neuerdings noch in den Steinbergen aufgefundenen Clymenien überhaupt keine Cephalopoden seien, sondern zu *Euomphalus* gehören, und ganz besonders die resümirenden Schlussabsätze. — Von dem, was TIETZE über das Vorkommen von Clymenien und *Posidonomya venusta* schon früher publicirte und was er in der oben citirten Entgegnung sagte, wird keinerlei Notiz genommen. Ueberdies vermeidet es Dr. STANDFEST aber auch sorgfältigst, nochmals auf das Vorkommen von Goniatiten zurückzukommen. Der Umstand, dass das Vorkommen von Goniatiten überhaupt mit dem oberdevonischen Charakter dieser Kalke sehr wohl verträglich und kein Beweis für deren unterdevonisches Alter sei, mag eben doch vielleicht in Erinnerung gekommen sein. Als Hauptargument für das wahrscheinliche Fehlen von Clymenien in den Steinbergen wird ein Irrthum ROLLE's vorausgesetzt und auf die Unsicherheit der UNGER'schen Fundortsangabe bezüglich der von HAUER bestimmten Form (Plabutsch) und einer Fundortsangabe für ein paar kleine angeschliffene Clymenien der Sammlung des Joanneum (Gaisberg) hingewiesen. Dass aber die Clymenien-förmigen Petrefacten der Steinberge zu „*Euomphalus*“ gehören, schliesst der Verfasser aus dem Umstand, dass er zahlreiche, zum Theil selbst aus dieser Fundgegend geholte Individuen, bis zur Medianebene anschliff, ohne Kammerwände zu entdecken.

Da das Auftreten der Gattung „*Euomphalus*“ gegen das oberdevonische Alter der betreffenden Kalke ebenso wenig spricht als es für das unterdevonische Alter derselben von Bedeutung ist, so bleibt es ziemlich gleichgiltig, ob neben besser erhaltenen Clymenien auch noch viele schlecht erhaltene Clymenien oder schlecht erhaltene *Euomphalus*-Formen vorkommen. Man kann dabei ganz davon absehen, inwieweit das Auftreten von *Euomphalus* überhaupt wahrscheinlicher gemacht wurde, als der einfach ungenügende Erhaltungszustand der Mehrzahl der aufgefundenen Clymenien erklärbar ist.

Die Tendenz der Arbeit wird in unbefangendster Weise

durch die Schlussworte [1]) gekennzeichnet, welche das als Schlussresultat verkünden, worüber kein Zweifel bestand, und die selbsterhobenen Zweifel zu eigenem Nutz und Frommen aufrecht erhalten. Das Oberdevon und die alten Fundpunkte von Clymenien werden vorzugsweise nur angezweifelt, um definitiv erst noch einmal entdeckt werden zu können.

Gewiss wird es ein besonderes Verdienst der Grazer Geologen sein, wenn es denselben gelingt, die speciellen Fundpunkte und die genaue stratigraphische Position der aus älteren Steinbrüchen stammenden, im Joanneum aufbewahrten verschiedenen Clymeniengesteine nachzuweisen und neue Fundpunkte nicht nur der obersten, sondern auf der tieferen Devonstufe und des Silur zu entdecken.

Dass die Clymenienstufe aber einen wesentlichen Antheil habe an der Zusammensetzung des durch die Steinbrüche der Steinberge und von Plankenwart aufgeschlossenen Devon-Complexes, unterliegt keinem Zweifel und muss als bereits entdeckt angenommen werden. Die Durchsicht des in der Reichsanstalt vorhandenen, sowie des mir von den Herren Director Aichhorn und Prof. Rumpf in Graz gütigst zur Ansicht übersandten Materials hat das durch Stur nach den Angaben Hauer's und Rolle's und durch spätere Bestimmungen Tietze's bestätigte Vorkommen von Clymenien-führenden Schichten in dem Kalkcomplex der Steinberge neuerdings ausser Zweifel gestellt.

Obwohl der Nachweis einer Vertretung von Aequivalenten der Silurformation die Hauptaufgabe des Kapitels über die Ostbucht bilden sollte, musste der Devonfrage naturgemäss hier die nothwendige Berücksichtigung auch bei Anführung der zu Gebote stehenden positiven Thatsachen zu Theil werden. Wenngleich Prof. Hörnes in der Lage sein dürfte, ein im Laufe der Jahre zusammengebrachtes grösseres Material und eine grosse Reihe von Beobachtungen für seine eigenen alten oder modifizirten neuen Anschaungen zu verwerthen, will ich doch nicht unterlassen, das Wenige, was mir zu Gebote steht, im Sinne der von mir vertretenen Richtung zur Geltung zu bringen.

Wir behandeln zunächst nur die paläontologischen Anhaltspunkte und stellen die das Oberdevon betreffenden voran.

---

[1]) „Wenn wir, sagt Standfest, auf all' das Gesagte Rücksicht nehmen, so kann natürlich über die Faciesverschiedenheit des Steinberger Kalkes kein Zweifel bestehen, und wenn die als „Clymenien“ bestimmten Petrefacten von dorther stammen, auch nicht über das oberdevonische Alter derselben. Das Vorkommen der Clymenien von Steinbergen wird man aber vor der Hand noch bezweifeln dürfen, und es wird eine Hauptaufgabe der geologischen Untersuchungen im Grazer Devon auch in Zukunft bleiben, die Fundorte der Clymenien zweifellos sicher zu stellen.“

a. Oberdevon.

Unter den sicher von den Steinbergen stammenden Resten[1], welche mir vorlagen, befinden sich nur solche, welche als Clymenien und solche, welche als Goniatiten bestimmt und gedeutet werden können, Orthocerendurchschnitte, und überdies das von TIETZE gesammelte Stück mit *Posidonomya venusta* MÜNST. Ein Theil der Clymenien zeigt nur durch die äussere Form den Wachsthumshabitus der bekannten evoluteren Formen *(Clymenia laevigata, undulata, flexuosa, angulosa)* im Querschnitt und Gewinde, aber keinerlei oder nur unvollkommene Spuren der Aussenschale, der Kammerwände und der Siphonalduten. Einige Exemplare haben nur an bestimmten Stellen des Gewindes noch deutlich erhaltene Kammerwände, während dieselben im grössten Theil und zwar sowohl bei dichter als bei krystallinisch-körniger Gesteinsausfüllung der Schalenkerne zerstört oder resorbirt wurden.

Das bezüglich des Fundortes unsichere Stück der Sammlung des Joanneum ist das besterhaltene bezüglich der Schale und der Deutlichkeit des Sipho, dagegen sind die Kammerwände fast vollständig resorbirt und der Verlauf der Lobenlinie schwer erkennbar. Die Zugehörigkeit zur Gruppe der *Clymenia undulata* MÜNST. ist trotzdem nicht zu verkennen. Das graue, gleichförmig dichte Kalkgestein stimmt ganz mit dem der *Posidonomya venusta* und mit einem Clymeniengestein der RUMPF'schen Sammlung. Mit letzterem stimmt auch die weisse, spättige Beschaffenheit der leicht vom Kern springenden, kalkigen Schaalreste. Die in diesem, sicher von den Steinbergen stammenden Gestein erhaltene *Clymenia* zeigt im Querschnitt die Spuren der internen Lage des Sipho und erinnert im Habitus an eine der kleinen, von GEINITZ[2]) als *Clymenia flexuosa* MÜNST. abgebildeten Formen.

Die Wahrscheinlichkeit der Abstammung auch der in Frage gestellten, wohlerhaltenen *Clymenia undulata* der Sammlung des Joanneum aus einem der älteren Brüche der Steinberge kann somit doch nicht so ganz in Abrede gestellt werden.

Unter den angeschliffenen Plattenstücken der Steinberger Clymenienkalk-Suite des Museums sind zwei Hauptvarietäten des Gesteins zu unterscheiden, die röthlichen bunten und die

---

[1]) Unter den in der Sammlung des Joanneum aufbewahrten, 9 älteren, Clymenienreste enthaltenden Stücken ist nur bei einem einzigen die allgemeine Fundortsangabe „Steinberge" von Herrn Dir. AICHHORN mit Fragezeichen versehen worden. Alle neueren Stücke (darunter 5 von Prof. RUMPF) sind zweifellos in den letztbetriebenen Steinbrüchen der Steinberge gesammelt worden.

[2]) Grauwacken-Geb. von Sachsen t. 9, f. 12.

schwarzen oder dunkelstreifigen. In diesen Stücken ist die Erhaltung der Kammerwände meist ganz vollständig, und selbst die Lage des Sipho in einigen Exemplaren erkennbar.

Aus den röthlichen Kalken sind zwei grosse Clymenien und eine mittlere, nahezu parallel zur Medianebene angeschliffen, zwei kleine Formen erscheinen nebenbei zufällig im Querschnitt. Von den grossen Formen gehört die eine sicher zu *Clymenia speciosa* Münst. (vergl. Gümbel[1]) Taf. XX. Fig. 3 a), die zweite mindestens in dieselbe Gruppe. Die kleineren Querschnitte lassen sich am besten auf *Clymenia laevigata* Münst. und *Cl. planorbiformis* Münst. beziehen. Die mittelgrosse Form gehört am wahrscheinlichsten zu *Clymenia laevigata* Münst. var. *elliptica*. Aus der gleichen Kalklage stammen wohl auch die roth- und gelbstreifigen Stücke mit Orthocerendurchschnitten. Unter diesen erinnert besonders der eine stark an die von Geinitz[2]) zu *Orthoceras interruptum* Münst. gestellten Orthoceratiten des Clymenienkalkes von Gattendorf.

Ein schwarzer Kalk zeigt einen Horizontalschliff, welcher sehr gut zu dem von Gümbel (l. c. Taf. XVII, Fig. 1 g) wiedergegebenen Durchschnitt von *Clymenia undulata* Münst. passt.

In einem dunklen, fleckigen, schiefrigen Kalk sind 2 Medianschliffe und ein unregelmässiger Queranschliff der Convexseite zu sehen, von welchen der letztere namentlich ziemlich sicher zu *Goniatites* gehört und auf *Goniatites retrorsus* v. Buch[3]) bezogen werden könnte.

Unter den von Rumpf aus den Brüchen bei Steinberg für die Sammlung der technischen Hochschule in Graz gewonnenen Clymenien ist besonders ein grosses, in dunklem Kalk erhaltenes Exemplar von Interesse. Dasselbe zeigt nur an einer Stelle auf kurze Distanz deutlich das Vorhandensein von Lobenlinien, nach welchen es in die Gruppe der *Clymenia speciosa* Münst. gehört. Im Uebrigen ist die Aussenschale und jede Spur der Kammerwände ebenso vollständig verschwunden, wie bei der Mehrzahl der aus ähnlichem Gestein stammenden Clymenienreste.

Endlich erwähne ich noch ein sicher von den Steinbergen stammendes Stück der Sammlung der Reichsanstalt aus gelbgrauem Kalk. Dasselbe stimmt im ganzen Habitus auffallend mit *Clymenia angulosa* Münst.[4]), weicht jedoch durch die Form der an zwei Stellen freigelegten Lobenlinien (ein Laterallobus mehr) davon ab. Da die Lage des Sipho nicht constatirbar

---

[1]) Clymenien in den Uebergangsgebilden des Fichtelgebirges. Palaeontographica 1863.

[2]) Versteinerungen der Grauwacke von Sachsen (Taf. 4, Fig. 4 u 5).

[3]) Vergl. Geinitz, l. c. Taf. 10, Fig. 2. Clymenienkalk v. Oettersdorf.

[4]) Gümbel, l. c. Taf. XIX., Fig. 3.

war, ist die Frage, ob man es mit einer neuartigen *Clymenia* oder einem neuen flachen und stark evoluten Goniatiten zu thun hat, nicht zu entscheiden. (Die Form der Loben erinnert an diejenige des in Gestalt und Gewinde ganz verschiedenen *Goniatites Becheri* d'Arch. u. Vern.)

Aus den angeführten Thatsachen geht mit genügender Deutlichkeit hervor, dass die Clymenienstufe an der Zusammensetzung der seit langer Zeit durch Steinbrüche erschlossenen Kalkcomplexe von Steinberg und Plankenwart einen hervorragenden Antheil habe, wie dies schon früher allseitig angenommen wurde.

Als eine Erweiterung bezüglich dieser Vertretung des Oberdevon tritt die Wahrscheinlichkeit des Erscheinens von Goniatiten neben den vorherrschenden Clymenien innerhalb dieser Stufe und eventuell selbst einer Repräsentanz der Intumescens-Stufe und einer noch tieferen Abtheilung des Devon hinzu.

Unter den mit „Steinberge" bezeichneten Stücken, welche mir aus der Sammlung des Joanneums vorlagen, befand sich auch ein dunkler Kalk mit Abdruck und Schaalenresten einer grossen Schnabelklappe, welche, obwohl man zunächst an *Stringocephalus* denken möchte, doch zu stark an *Pentamerus* erinnert. Der flache, wahrscheinlich ganz glatte, sehr grosse Schaalenrest dürfte eher einer neuen Form entsprechen, als etwa auf *Pentamerus oblongus* bezogen werden können. Daran lassen sich natürlich nur Vermuthungen knüpfen. Hat man es nicht mit einem eigenthümlichen *Stringocephalus* zu thun, sondern kämen unter dem Clymenienkalk von Steinbergen in der That Kalkcomplexe mit glatten *Pentamerus*-Formen vor, so muss zuerst entschieden werden, ob sie in engerer, ungestörter, stratigraphischer Verbindung zur oberen Devonstufe stehen, oder ob eine Discordanz der Auflagerung constatirt werden kann. Im ersteren Falle würde man auf eine Vertretung der oberen Abtheilung des Mitteldevon schliessen können, in welcher an Stelle oder neben *Megalodus*, *Stringocephalus* etc. etwa noch grosse, glatte *Pentamerus*-Formen erscheinen. Im zweiten Falle müsste man an das Fehlen des Mitteldevon und eine abweichende Ueberlagerung unterdevonischer oder silurischer Pentameruskalke durch Oberdevon denken.

b. Unterdevon und Silur.

Einer der obersten Horizonte der Gaisberger Schichtenfolge, welche durch eine breite Zone von Schutt und tertiären Sand- und Schotter-Ablagerungen von dem Verbreitungsstrich der Clymenienkalke getrennt ist, ist derjenige, aus welchem

die von Clar aufgefundenen Brachiopoden- und Trilobitenreste stammen.

Die mürben, gelben bis röthlichen, unvollkommen schieferigen Mergellagen, welche in dem obersten Bruch nördlich vom Strassensattel der Wetzelsdorf-Steinberger Strasse über Korallenknollen-Kalklagern liegen, gehören der obersten Abtheilung einer bedeutenden Schichtenfolge von dunklen Bank- und Plattenkalken an, in denen Steinbrüche betrieben werden; sie enthalten auf den günstiger sich ablösenden Schichtungs- und Schieferungs-Flächen stellenweise scharfe Abdrücke von flachen *Chonetes*-Arten und nebenbei Pygidien von *Dalmania. Chonetes* cf. *sarcinulata* de Kon. und *Ch. polytricha* A. Rœm., vielleicht auch *Chonetes dilatata* de Kon., oder diesen Arten mindestens sehr nahe stehende Formen erscheinen besonders häufig. Auch die Gattungen *Orthis*, *Leptaena* (cf. *laticosta* Conr.) und *Athyris* sind in seltenen Resten vertreten.

Chonetes und *Strophomena* (cf. *pecten* Phil.) erscheinen auch an der Grenze der weicheren, röthlichen Mergellagen mit Kalkplatten auf diesen, sowie innerhalb des Kalkes selbst in diesem oberen Complex der Gaisberger (Wetzelsdorfer) Steinbrüche. [1])

In den Korallenknollenlagern sind die *Heliolites*-Formen von besonderer Wichtigkeit. Sie sind häufig und gehören sämmtlich oder mindestens ganz überwiegend zur Gruppe des devonischen *Heliolites porosa.* Zum Theil werden sie direct mit dieser Art zu vereinigen sein. Im Uebrigen besteht die Korallenfauna theils aus dem Silur und dem Devon gemeinsamen Arten wie *Stromatopora concentrica*, *Favosites fibrosa*, *cristata (cervicornis)*, *alveolaris*, theils aus Silurformen wie *Favosites aspera*, *Forbesi*, *Cyathophyllum flexuosum*, theils endlich aus neuen mit Silur- oder Devonarten verwandten Korallen. Ueberdies findet man in den knolligen Grenzlagen der Kalkbänke ausser Crinoidenresten auch glatte verdrückte Schaalreste, welche theils zu Brachiopoden *(Pentamerus*, *Meganteris?* etc.), theils zu Bivalven gehören. Ein kleines *Conocardium* (cf. *clathratum* d'Orb.) aus der Nähe der gelben Chonetesschicht und ein Stück mit *Serpulites* cf. *longissimus*, welches ich zugleich mit den genannten Korallen in dem bezeichneten Complex selbst sammelte, mag noch erwähnt werden.

---

[1]) In der Sammlung des Joanneum befinden sich derartige Stücke mit *Chonetes* und *Strophomena* mit der Bezeichnung Gaisberg. Auch von Hörnes am Gaisberg aufgefundene graue Brachiopoden-Schiefer mit *Chonetes* sp. dürften zu diesem oberen Schichtencomplex gehören. — Die Brachiopodenkalke der Teichalpe enthalten neben ähnlichen Chonetesformen solche, welche besser mit der obersilurischen Form *Chonetes striatella* de Kon. stimmen und haben vielleicht ein etwas tieferes Niveau.

Berichtigung zu Heft 2 Seite 304: „Ueber die Silurbildungen der Ostalpen etc."

Der Unterzeichnete beeilt sich, den geehrten Lesern seiner Arbeit nachträglich einen Irrthum anzuzeigen, dessen Beseitigung aus dem Text beabsichtigt war, jedoch schliesslich durch eigene Vergesslichkeit unterblieb. Im Kapitel über das Devon der Ostbucht ist nämlich das über das Vorkommen von *Chonetes*-Formen aus der Verwandtschaft von *Ch. sarcinulata* und *Ch. polytricha* Gesagte zu streichen. In die Orientirungstabelle wurden diese Angaben nicht mehr aufgenommen.

Wien, 18. October 1884.

G. Stache.

Die Korallenfauna, sowie die *Chonetes*-Formen und das Auftreten von *Dalmania* weisen der Schichtengruppe, welche durch die oberen Wetzelsdorfer Steinbrüche am Gaisberg aufgeschlossen ist, doch eher eine Stellung innerhalb des normalen Unterdevon, als in der Basis des Mitteldevon an. Man kann sowohl in der „oberen Helderberg-Gruppe“ (ohne den Oriskany-Sandstein) allein das beiläufige Aequivalent vermuthen, als in der Coblenzer Grauwacke mit dem Spiriferensandstein überhaupt. Die Auffindung von *Pleurodictyum* und *Spirifer macropterus* würde die in der Korallenfauna (durch *Heliolites porosa)* schon angedeuteten Beziehungen zum Mitteldevon noch weiter zurückstellen. (*Pleurodictyum* scheint übrigens vorhanden zu sein.) Es handelt sich somit hier nur um eine untere Abgrenzung der „dem normalen Unterdevon“ aequivalenten Schichtengruppe des ganzen Complexes der Pentamerus- und Korallenkalke. Diese Frage lässt sich aber wahrscheinlich erst nach sehr genauen Specialstudien über die Stratigraphie und Tektonik des ganzen von der Mur durchbrochenen Grazer Korallenkalk-Gebirges lösen, wenn nicht weitere entscheidende paläontologische Funde schon früher zu Hilfe kommen.

Mag man nun aber die obere Gaisberger Schichtenfolge mit dem Dalmania- und Choneteshorizont und der silurisch-devonischen Korallenfauna mit *Heliolites* aff. *porosa* schon als Aequivalent des normalen Unterdevon ansehen, oder mag man dessen Basis noch tiefer suchen, jedenfalls ist es sicher, dass die Hauptmasse der unter diesem Complex liegenden Kalke, Dolomite und Quarzite, also die untere Wetzelsdorfer und Baierdorfer Schichtenfolge, sowie diejenige des nordöstlichen Plawutsch-Abschnittes sammt derjenigen von Gösting und St. Gotthard jenseits der Mur entweder einer damit in engerer stratigraphischer Verbindung stehenden Repräsentanz des Uebergangs-Silur der Stockwerke F—G (der Bronteuskalke der nördlichen Silurzone) bis in's typische Obersilur des Stockwerkes E entspricht, oder dass eine Lücke besteht. Das normale Unterdevon (der Gaisberger Complex mit dem Choneteshorizont) müsste diesfalls den Aequivalenten des normalen Obersilur hier in nicht normaler Auflagerung folgen.

Die paläontologischen Anhaltspunkte für die Existenz des typischen Obersilur innerhalb der bezeichneten Complexe sind folgende:

In der Schichtenfolge bei Baierdorf treten schwarze, graphitisch abfärbende Schieferkalke und Kalklinsen im Schiefer als Zwischenzonen von stärkeren Kalkbänken auf. Von hier ist das Vorkommen von *Heliolites megastoma* Milne Edw. (einer Wenlockform) constatirt. Aus einer ganz ähnlichen Gesteinsschicht dieser Fundgegend stammt ein von Rumpf aufgefun-

dener Cephalopodenrest, der höchstwahrscheinlich zu *Trochoceras* gehört. Ueberdies liegt von dort aus einer anderen Kalkschieferlage noch eine andere Wenlock-Koralle (*Alveolites repens* Milne Edw.) vor.

Vom Plawutsch-Rücken (auch Plabutsch) kenne ich mehrere Exemplare von starkrippigen grossen Pentamerusformen. Das grösste und besterhaltene ist das von mir bereits mehrfach citirte [1]) Exemplar von *Pentamerus Knightii* Sow., welches dem englischen Original aus dem Aymestrykalk (Siluria t. XXI., f. 10) ganz nahe steht. Ein zweites Exemplar (von Rumpf aufgefunden) stimmt mit der von Barrande (aus Ee_2, Bd. V., t. 21, f. 21) abgebildeten mit ? zu *Pentamerus Knightii* Sow. gestellten Varietät auffallend nahe überein. Ein in die Gruppe gehörender, etwas stärker abweichender, sehr unvollkommen erhaltener Rest befindet sich in der Sammlung des Joanneum.

An den breitrippigen *Pentamerus firmus* Barr. (E) oder an den scharfrippigen *P. costatus* Gieb. (aus dem hercynischen Schiefergebirge) lässt sich keine dieser Formen etwa mit besserem Recht anschliessen. Ueberdies ist ein gleichfalls von Rumpf aufgefundener Rest zu erwähnen, der an *Pentamerus Sieberi* var. *anomala* Barr. (Bd. V., t. 78. II.) aus F erinnert.

Schliesslich ist hervorzuheben, dass im Korallenkalk bei St. Gotthard jenseits der Mur *Heliolites*-Formen auftreten, welche entschieden zu der silurischen Gruppe von *Heliolites interstincta* (etwa *H. Murchisoni* Milne Edw.), wenn nicht zu dieser Art selbst gehören.

Einige Schwierigkeit macht nur der in der Nähe der Pentamerusfunde auf dem Plawutsch liegende Korallenkalk, denn hier erscheinen wieder silurische und devonische Korallenformen und unter letzteren besonders auch die Gruppe der *Heliolites porosa*. Wenn man nun auch nicht direct anzunehmen braucht, dass diese Korallenzone und jene der oberen Gaisbergschichten genaue Aequivalente sind, müssen sich dieselben doch nahe stehen, und ebenso wird man annehmen können, dass der silurische Baierdorfer Heliolitenhorizont demjenigen von St. Gotthard in der stratigraphischen Reihenfolge ziemlich nahe kommt.

Wenn sich erweisen liesse, dass die Schichtenfolge des Plawutsch von Gösting aufwärts und die Schichtenfolge des Gaisberges von Baierdorf aufwärts durch eine Verwerfungszone getrennt werden und sich im Wesentlichen parallelisiren lassen, würde man auch ohne die Annahme einer Discordanz zwischen der Repräsentanz des normalen Devon (mit dem

---

[1]) Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. 1879, No. 10, pag. 218.

oberen Korallenhorizont) gegen die Schichtenfolge der unteren Korallenhorizonte und des *Pentamerus Knightii* zu einer plausiblen Erklärung kommen können.

Unterdevon und Obersilur wären hier dann ähnlich eng mit einander stratigraphisch verbunden, wie es im hercynischen Schiefergebirge sein soll und wie es in der karnischen Riffkalkmasse und in der canadischen Entwickelungsform der Unter-Helderberg-Gruppe der Fall sein dürfte. Dass ein Horizont mit *Pentamerus Knightii* dann hier statt im obersten Grenzbande des typischen Obersilur (e_2) in der Nähe der Basis des Normal-Devon im Obersilur (F—G) erscheint, wäre immerhin noch minder auffallend, als das Erscheinen des Graptolithenhorizontes an der Grenze des hercynischen Schiefergebirges gegen den Hauptquarzit des Harzer Normal-Devon.

Ueberdies will ich in Erinnerung bringen, dass auch aus dem karnischen Riffkalk-Complex neben silurischen Korallen *(Heliolites* aff. *interstincta)* auch eine grössere starkrippige, silurische Pentamerusform *(Pentamerus* cf. *conchidium* Brogn.*)* vorliegt.

Es besteht kein Zweifel, dass sowohl die Baierdorfer Schichtenfolge als der Korallenkalk von St. Gotthard bereits dem tieferen Complex, der durch den Grünsteinhorizont (Diabasstufe) Clar's von der oberen Schichtenfolge der Pentameruskalke, Korallenkalke und Brachiopodenschiefer getrennten Dolomitstufe Clar's (Quarzitstufe Hörnes') angehört.

Die Entscheidung in der Frage aber, ob man auf Grund des unzweifelhaft echt silurischen Charakters der Faunenreste dieser Stufe in derselben die Repräsentanz des typischen Obersilur annehmen darf, oder ob dieselbe nur als die untere Abtheilung einer mächtigeren, den Riffkalkbildungen der Südzone parallelen Entwickelung der Stockwerke F—G bis in's normale Unterdevon (der oberen Gaisberg-Schichten) aufzufassen ist, dürfte zu Gunsten der ersteren Annahme neigen. Das Auftreten einer Grünsteinzone zwischen einer unteren und einer oberen Abtheilung Korallen-führender Schichten weist immerhin auf einen bemerkenswerthen Unterschied zwischen der Entwickelung der Schichtenfolge der Ostbucht und derjenigen der nördlichen und südlichen Silurcomplexe hin. Von Wichtigkeit wird die Constatirung des Verhaltens der Schichten des Plawutsch mit *Pentamerus Knightii* und Verwandtschaft zu dem Korallenkalk mit *Heliolites* aff. *porosa* sein, sowie der eventuelle Nachweis der ungestörten Aufeinanderfolge des oberen Gaisberger Schichtencomplexes auf den Complex der Dolomitstufe mit dem Baierdorfer Korallenhorizont.

Leider war ich nicht in der Lage, die tektonischen Verhältnisse des Grazer Grauwackengebietes näher zu studiren, und ich war um so weniger geneigt, die dazu erforderliche Zeit

anderen Untersuchungsgebieten zu entziehen, als ich voraussetzten durfte, dass es die Grazer Geologen selbst, als zur Hand liegend, schon zu einem specielleren Studienobject gewählt hatten.

Trotzdem wage ich die Meinung auszusprechen, dass, ganz abgesehen von der Steinberger Schichtenfolge mit der oberdevonischen Clymenienstufe, auch die von Prof. Hörnes ausserdem noch für das Unterdevon in Anspruch genommenen Aequivalente zu allgemein gefasst sind, und dass sich seine Ansicht, es gäbe nur neue und unterdevonische, aber weder mitteldevonische noch obersilurische Arten in den Korallenkalken, Pentameruskalken und Brachiopodenschiefern des Grazer Grauwackengebirges, welche er zum Unterdevon rechnete, nicht werde halten lassen. Selbst in dem Fall, dass nur die sicher über dem obersten Grünsteinhorizont liegenden Schichten gemeint sind, und dass es erwiesen wäre, dass der Pentameruskalk des Plawutschrückens mit *Pentamerus Knightii* von dem unterdevonischen Korallenkalk durch einen Grünstein-Horizont getrennt ist, könnte ich nicht beistimmen. Die detaillirte Untersuchung der Korallenfauna der oberen Gaisbergstufe, in welcher das sicherste Aequivalent des Unterdevon enthalten ist, und der bisher als Mitteldevon aufgefassten Korallenfauna der obersten Plawutschkalke mit *Heliolites porosa* und *Favosites polymorpha,* sowie der über einem Grünsteinhorizont liegenden Korallenkalke des Hochlantsch und Zachenhochspitz (mit *Syringophyllum* und *Acervularia)* bezüglich ihrer speciellen stratigraphischen Position dürfte vielleicht doch ergeben, dass Grünsteinlager und Korallenkalklager von verschiedenem Alter im Grauwackengebirge der Ostbucht vorkommen, ganz abgesehen von den Korallenhorizonten der Clar'schen Dolomitstufe, welche nicht nur quarzitische, sondern auch Kalk-Aequivalente umfasst. Uebereinstimmend wird von Clar und Hörnes die bisher nur durch Crinoidenstielglieder und die zum Theil zu *Bythotrephis* Hall [1]) gehörenden Fucoidenformen paläontologisch gekennzeichnete Schichtengruppe der schiefrigen Kalke und kalkigen Thonschiefer oder „Kalkthonschiefer" als Basis der Quarzit- und Dolomitstufe angenommen. Der Umstand, dass derartige Schieferlagen auch innerhalb der Dolomitstufe als Zwischenzonen auftreten, verbindet diese beiden Gruppen enger. Da nun die durch das Fucoiden-Vorkommen gegebene Analogie

[1]) In dem Umstande, dass von Standfest (l. c. pag. 467) der vegetabilische Ursprung dieser Formen bezweifelt und denselben die Deutung als Thierspuren gegeben wird, finde ich keinen Grund, die von Göppert (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1858, Verhandl. 77) herstammende Beziehung eines Theiles dieser Reste auf das Hall'sche Fucoidengenus zu unterschätzen.

dieser Schichten mit dem nordamerikanischen Bythotrephishorizonten des Trentonkalkes und der Utica Slates dadurch unterstützt wird, dass ihre Hauptmasse unter Dolomiten und Kalken liegt, welche typische Wenlockkorallen enthalten und daher der nordamerikanischen Niagara-Gruppe parallel gestellt werden können, gewinnt in meinen Augen die Annahme, dass die Dolomitstufe und ihre Aequivalente in das typische Obersilur gehören und demnach die Kalkthonschiefer-Gruppe mit ihren Bythotrephishorizonten in das obere Untersilur noch hinabreicht, eine grössere Berechtigung.

Leider kann ich zur Unterstützung dieser Ansicht nicht auch das Vorkommen von *Halysites catenularia* im Kalkschiefer dieser fraglichen Stufe anführen. Der ungenügende Erhaltungszustand einer darin gefundenen Auswitterungsform, welcher an Reste einer Kettenkoralle erinnert, lässt nur eine subjective Vermuthung zu. Die grünen Chloritschiefer (Semriacher Schiefer) und der gebänderte Schöckelkalk, sowie die Grenzphyllite der Clar'schen Stufenfolge würden dem entsprechend abwärts durch das Untersilur, eventuell in das Primordial-Silur reichen. [3])

In dem Bereich des nach Ungarn (Eisenburger Comitat) reichenden, äusseren Nordflügels der internen Grazer Bucht ragt eine Reihe von Schiefergesteins-Inseln mit Kalkschollen und Kalkeinlagerungen aus den Congerien-Schichten. Dieselben verlaufen ziemlich parallel mit den grossen Bruchrändern der Wiener Bucht. Sowohl in Kalkglimmerschiefern, als in eingelagerten Kalken, sowie in einer kleinen Dolomitscholle fand K. Hofmann [1]) (Buda-Pest) Crinoidenstielglieder und Korallenreste; derselbe weist bereits auf deren wahrscheinliche Altersübereinstimmung mit den alpinen Silur- und Devongesteinen hin. F. Toula [2]) bestimmte aus dem von Hofmann gesammelten Material eine Reihe von Korallen- und Crinoidenresten, und wies damit zugleich die Zugehörigkeit der betreffenden Schichten zu dem früheren Grazer Mitteldevon nach. Toula bringt jedoch bereits Vergleiche bei, die auf Unterdevon hinweisen, wie *Spirifer* cf. *ostiolatus* (Unterdevon von Laubach bei Coblenz) aus dem Fundort am Ostende des Kienischberg-Rückens und citirt von ebenda *Heliolites porosa* und *Cyathocrinus pinnatus* (Schraubenstein). Es dürfte hier somit wahrscheinlich ein Aequivalent des oberen Gaisberger Korallenhorizontes vorliegen. Vom Hohensteinmaisberg bei Kirchfidisch werden neben *Favosites Goldfussi*

---

[1]) Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. 1877, pag. 16. Ueber ältere Sedimente in den östlichsten Ausläufern der cetischen Alpen.

[2]) Ibidem 1878, No. 3, pag. 47 ff. Ueber Devonfossilien aus dem Eisenberger Comitat.

[3]) Im Fall die Reihenfolge sich bestätigt und nicht zum Theil eine Faciesvertretung höherer Schichten vorliegt.

d'Orb. und *reticulata* Blainv. sp. Entrochiten von *Cupressocrinus abbreviatus* Goldf. und *Actinocrinus muricatus* Goldf. aufgeführt, endlich aus dem Steinbruch im Harmischer Wald *Favosites reticulata.* Die Entscheidung darüber, ob alle diese Korallenkalke etwa einem unterdevonischen Horizont angehören, ist vorläufig nicht zu treffen. Obwohl Toula (l. c.) es nicht für wahrscheinlich hält, dass eine Vertretung des Silur in veränderter Form in der Schieferhülle der Gegend zu suchen sei, welche zum Theil an die Schieferhülle der Tauernkette erinnert und in der Gebirgsinsel von Khofidisch von jenen Eisenburger Devonbildungen überlagert sei, muss ich nach den neueren Erfahrungen anderer Meinung sein. Ich bin überzeugt, dass es Siluraequivalente sind, auf welchen jene Korallenkalke liegen, so gut wie die Bythotrephisschiefer und Semriacher Grünschiefer und jene im Südflügel der Bucht gegen das Bachergebirge zu auftauchenden Schichten der Schiefer-Insel bei Leibnitz, welche schon Rolle mit den vordevonischen Taunusquarziten vergleicht.

3. Südliche Grauwackenzone.

Ungleich grösser, als der bezüglich der Gliederung der paläozoischen Bildungen in den nördlichen und östlichen Randgebieten der krystallinischen Centralmasse gemachte Fortschritt, ist der Abstand des neuesten Standpunktes von den alten Anschauungen innerhalb der südlichen Verbreitungszone. Die zum grösseren Theile von mir selbst erbrachten Nachweise Petrefacten - führender Silurhorizonte haben hier die in ihrer oberen, mit der Dyas verknüpften Abtheilung Petrefacten-reiche und mannichfaltiger gegliederte Carbonformation bedeutend beschränkt, während, abgesehen von den in der Kalkfacies des Obersilur fortentwickelten Bildungen, die Devonformation durch typisch charakterisirte Glieder bisher noch in keinem der untersuchten Abschnitte mit Sicherheit nachgewiesen werden konnte.

Die Schwierigkeit der Verhältnisse ist hier in der That keine unbedeutende. Die streckenweise Maskirung der älteren Schichten durch zwischengeschobene und übergreifende Petrefacten-führende Carbon-, Perm- und Triasschichten, die Aehnlichkeit der Gesteinsbeschaffenheit höherer und tieferer Horizonte, die Seltenheit Petrefacten-reicher Stellen in den Hauptabschnitten der tieferen Complexe und verschiedene andere ungünstige Verhältnisse entschuldigen und erklären zum grossen Theil den Sieg der gestreiften Producten über vereinzelte fragliche Funde und die Niederstimmung der richtigeren Mino-

ritätsansicht Lipold's durch die irrige von Fötterle [1]) und Peters vertretene Majoritätsansicht. Während Lipold [2]) (1854 bis 1856) daran festhält, dass nur der obere Theil der Fötterle'schen Gailthaler Schichten sicher die alpine Steinkohlenformation repräsentirt, die untere Abtheilung jedoch als älteres Glied der paläozoischen Schichtenreihe auszuscheiden sei, äussert sich Peters [3]) (1855) im Sinne der anderen Auffassung dahin, dass „für die Existenz einer anderen paläozoischen Formation als der Steinkohlenformation im Gebiet der Drau und Save alle Wahrscheinlichkeit geschwunden sei — man müsste denn nur den Urthonschiefer sammt einem Theil des Glimmerschiefers dafür nehmen wollen."

Die von Stur [4]) in der karnischen Alpenkette gemachten Petrefactenfunde mit älterem Habitus fanden nicht die genügende Beachtung und wurden zum Theil irrthümlich als carbonisch gedeutet. Ebenso ging der von Rosthorn [5]) schon (früher) bekannt gemachte Fund von *Bronteus*-Resten aus dem Kalk der Gegend von Bad Vellach im Karawankengebiet verloren, obwohl J. Barrande dieselben bestimmt und für obersilurisch erklärt hatte. Ja dieser Fund büsste bei E. Suess [6]) sogar gänzlich seinen Credit ein, nachdem Lipold und Gobanz vergeblich nach der Fundstelle gesucht hatten.

Auf die historischen Daten greife ich hier nicht aus dem Grunde zurück, um die vielseitigen Verdienste der verstorbenen älteren Collegen, welche die Zusammensetzung und den Bau dieser Gebirge im ersten Anlauf nicht ausreichend zu ergründen vermochten und verkannten, zu schmälern. Es veranlasst mich dazu vielmehr, abgesehen von dem Hauptgesichtspunkt der Constatirung des als wahr und richtig Erkannten, die pietätvolle Erinnerung, welche ich dem verstorbenen M. V. Lipold bewahre, unter dessen Führung ich die praktische geologische Aufnahmsthätigkeit in den Jahren 1857 und 1858 begann. Der ehrliche und gewissenhafte Forschungstrieb und

---

[1]) Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1855, Bd. VI. Sitz.-Ber. pag. 414.

[2]) Ibidem 1854, Bd. V. Sitz.-Ber. pag. 882. — 1855, Bd. VI. Sitz.-Ber. pag. 194. — Bd. VII., Heft 2. — 1856, Erläuterung d. geolog. Durchschnitte aus dem östlichen Kärnten pag. 332—345.

[3]) Jahrb. d. geol. Reichsanst. 1856, Bd. VII., pag. 67 und 629. Bericht über die geolog. Aufnahme in Kärnten, Krain und dem Görzer Gebiet.

[4]) Ibidem 1856, Bd. VII., pag. 405. Die geolog. Verhältnisse der Thäler der Drau, Isel, Möll und Gail in der Umgebung von Lienz, ferner der Carnia im Venetianischen Gebiet.

[5]) Jahrb. d. naturhist. Landes-Museums von Kärnten, 2. Jahrgang. Klagenfurt 1853.

[6]) Ueber die Aequivalente des Rothliegenden in den Südalpen. I., pag. 15.

der gesunde Blick, welcher diesen trefflichen Feldgeologen auszeichnete, hat sich in diesem Falle, wie bei manchen anderen Gelegenheiten, einer mehr speculativ vorgehenden und vorgreifenden Forschungsmethode gegenüber vollkommen bewährt.

Den Ansichten Lipold's und dem v. Rosthorn'schen Funde hat schon v. Hauer insofern die verdiente Berücksichtigung zugesprochen, als er in seiner Begleitschrift zu Blatt VI. der geologischen Uebersichtskarte (1868, pag. 26) die Möglichkeit einer Vertretung älterer paläozoischer Horizonte innerhalb des südalpinen Sammel-Complexes der Gailthaler Schichten, insbesondere bezüglich der „unteren Kalke", hervorhebt.

Während somit die Zeit zwischen dem Jahre 1856 und dem Erscheinen der Alpenblätter der Uebersichtskarte 1868, abgesehen von dem Berichte Stur's „über das Vorkommen obersilurischer Petrefacte am Erzberg, 1865", ein Stagniren der Forschung auf dem Gebiete der alten Formationen bedeutet, ist mit dieser Bemerkung v. Hauer's gleichsam der Uebergang zu der neueren Forschungsperiode gegeben, welche durch die Arbeit von E. Suess[1]) „Ueber die Aequivalente des Rothliegenden in den Südalpen", die Mittheilung Stur's[2]) über „Fossile Pflanzenreste von Tergove in Croatien" und E. Tietze's[3]) „Beiträge zur Kenntnisse der älteren Schichtgebilde Kärntens" gleichsam eingeleitet wurde. Wenn diese Arbeiten auch nicht die directe Veranlassung dazu gaben, dass ich mich der schwierigen Aufgabe zuwandte, die alten Schichtencomplexe der Alpen aufwärts vom krystallinischen Grundgebirge bis zu den untertriadischen Grenzcomplexen etwas eingehender zu studiren, so habe ich denselben doch manche für die Sache erspriessliche und wichtige Anregung zu danken. Die Hauptveranlassung lag in den Verhältnissen des mir zur geologischen Kartirung zugewiesenen Alpengebietes, der grossen Centralmasse Tirols, d. i. desjenigen Abschnittes der Ostalpen, welcher für das Studium der Grauwackenbildungen in jeder Beziehung der denkbar ungünstigste ist. Um überhaupt hier über den Standpunkt rein petrographischer Ausscheidungen, localer Verlegenheitsbezeichnungen und allgemeiner Gruppenbegriffe hinauszukommen, ergab sich die Nothwendigkeit, Anhaltspunkte für die geologische Altersbestimmung in den aussertirolischen Grauwackengebieten zu suchen.

Dass dies gewissermaassen nur nebenbei als eine Art von

---

[1]) Kais. Akad. d. Wissensch. in Wien. Sitz.-Ber. Bd. LVII., I. Abth., Februar-Heft, pag. 1—48 und April-Heft pag. 49—92, Jahrg. 1868.

[2]) Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. XVIII., pag. 134, Jahrg. 1868.

[3]) Ibidem Bd. XX., Heft 2, Jahrg. 1870. — Verhandl. 1872, No. 7, pag. 142, und Verhandl. 1873, No. 10, pag. 182.

Hilfsaction für die an sich allein wenig dankbare, aber zeitraubende Hauptaufgabe statthaben konnte, ist allein schon eine genügende Erklärung für den verhältnissmässig langsamen Fortschritt. Derselbe dürfte aber immerhin demjenigen bedeutsam genug erscheinen, welcher das schliesslich durch eine kleine Reihe von Specialtouren vorzugsweise in der südlichen Grauwackenzone erreichte Resultat nicht nur an sich, sondern auch als Grundlage für ein weiter gestecktes Ziel und als Schlüssel zur Lösung einiger wichtigen Fragen der Alpengeologie zu würdigen geneigt ist.

Die überraschend hohe und eng umschriebene stratigraphische Stellung, welche SUESS[1]) in der oben bezeichneten Arbeit dem durch THEOBALD[2]) als ein allgemeineres Aequivalent der vorpermischen Formationsreihe der Schweiz eingeführten Complex der „Casannaschiefer" zuspricht, legte es mir dabei in erster Linie nahe, mich in Bezug auf diese für Tirol so wichtige halbkrystallinische Schiefer-Facies zunächst in Kärnten zu unterrichten. Der Umstand, dass es TIETZE gelungen war, am Seeberg bei Bad Vellach im Karawankengebiet Petrefacten-führende, eventuell dem v. ROSTHORN'schen Bronteuskalke entsprechende Kalke aufzuspüren und deren obersilurisches Alter durch entsprechende Petrefactenfunde als wahrscheinlich zu erweisen, berechtigte umsomehr zu der Hoffnung, gerade in den Südalpen die gewünschten Anhaltspunkte für eine Gliederung der paläozoischen Complexe zu finden.

In der That waren auch schon die ersten Touren in dem

---

[1]) Bekanntlich hat SUESS in der citirten Arbeit in den Schlusssätzen (pag. 91 u. 92) die als „Casannaschiefer" bezeichneten Thonglimmerschiefer und Glimmerschiefer der Südalpen (speciell in Kärnten) für jünger als die Anthracit-führenden Schichten der Stangalpe und als Aequivalent der Schichtenreihe von Tergove in Croatien erklärt, in deren mittlerem Niveau eine den höchsten Horizont der Steinkohlenformation bezeichnende Flora durch STUR's Bestimmungen nachgewiesen wurde. Ueberdies werden daselbst die Granite der Cima d'Asta, von Brixen und von Kappel als Lager dieser Schiefermasse in die oberste Abtheilung der Steinkohlenformation z. Th. selbst in die untere Dyas versetzt. Der obere Kohlenkalk wird eventuell als Vertreter dieser „Casannaschiefer" noch zugelassen.

[2]) Dass THEOBALD in den „Naturbildern aus den Rhätischen Alpen" 1861, sowie in seiner „Geologischen Beschreibung von Graubünden" 1864 und 1866 seinem „Casannaschiefer" eine umfassendere, den Ansichten STUDER's und ESCHER's nahekommende Rolle zuerkennt, ist ausführlich in meiner Arbeit „Der Graptolithen-Schiefer am Osternig-Berge in Kärnten" 1873 besprochen. In der Beschreibung von Graubünden heisst es: „Der Casannaschiefer ist eine Formation, welche zwischen Verrucano und Gneissgebirge schwankt." und „die Casannaschiefer seien Vertreter der Kohlenformation und zum Theil des Devon und Silur." – STUDER und ESCHER nahmen sie als Aequivalent des Uebergangsgebirges im Allgemeinen.

Gebiet der Karawanken und der Abzweigung des karnischen Hauptrückens zwischen dem Gailthal und Canalthal von Erfolg begleitet. Die Entdeckung eines Graptolithenschiefer-Horizontes eröffnete schon 1872 eine Reihe der paläontologischen Beweise für die Theilnahme vorcarbonischer und insbesondere silurischer Schichten an der Zusammensetzung der südlichen Grauwackenzone. Die bei diesen ersten Excursionen gemachten Funde und Beobachtungen haben überdies für die speciellere Gliederung der Carbonformation, für die Vertretung der Permformation, sowie bezüglich der als Aequivalente der „Casannaschiefer" angesprochenen Schichtencomplexe bereits wichtige Anhaltspunkte geliefert. Sowohl in diesen Richtungen als insbesondere bezüglich der Entwickelung und der Rolle der südalpinen Silurformation haben sich die Funde und Erfahrungen seitdem vermehrt, und es sind dabei besonders die Touren des Sommers 1883 in dem Grenzgebiet von Tirol und Kärnten wichtig geworden für die Beurtheilung der in vorwiegend oder vollständig epikrystallinischer Facies [1]) ausgebildeten Aequivalente der paläozoischen Reihe der Alpen überhaupt und des tirolischen Gebietes insbesondere.

Aus den von mir selbst veröffentlichten Notizen und ausführlicheren Publicationen [2]) lassen sich wohl einige Etappen des Fortschrittes innerhalb der hier gestellten Hauptaufgabe erkennen, aber es fehlt das Zusammenfassen der gewonnenen Thatsachen, die Präcisirung des erreichten Standpunktes und die Bezeichnung der noch zu lösenden Fragen für die Orientirung eines weiteren Kreises von Fachgenossen. [3])

---

[1]) Die Erläuterung der statt des in falschem Sinne praejudicirenden Ausdruckes „metamorphisch" eingeführten Bezeichnung „epikrystallinisch" wird an anderer Stelle gegeben werden.

[2]) 1872. Entdeckung von Graptolithen-Schiefern in den Südalpen; Verhandl. No. 11, pag. 283. — Ueber die Graptolithen der schwarzen Kieselschiefer am Osternig etc.; Verhandl. No. 16.

1873. Der Graptolithen-Schiefer am Osternig-Berge in Kärnten etc.; Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanst. Bd. XXIII., Heft 2, pag. 175—248.

[3]) In der nicht abgeschlossenen Arbeit „Die paläozoischen Gebiete der Ostalpen" (Jahrb. 1874, Heft 2) ist nur der erste Versuch einer Zusammenfassung des Beobachtungmaterials gemacht, doch hatte derselbe einen mehr internen, für weitere Kreise nicht berechneten Zweck.

Im Anhang will ich hier der Vollständigkeit wegen erwähnen, dass im Jahre 1874 eine „Stratigrafia della Serie Paleozoica delle Alpi Carniche" von Prof. Torquato Taramelli (Reale Istit. Veneto Vol. XVIII.) erschien. Eine Benutzung von Resultaten dieser Arbeit liegt jedoch ebenso wie eine kritische Erörterung derselben soweit ausserhalb des hier gesteckten Zieles, dass davon gänzlich abgesehen werden muss. Der Standpunkt des Verfassers ist ein so eigenartiger, dass er ganz ausser Discussion bleiben muss, wo er nicht zum Object der besonderen Würdigung gemacht werden kann.

Die randliche Grauwackenzone der Südseite der Alpenkette zerfällt in zwei Hauptschnitte durch die grosse iudicarische Querbruchlinie und durch das in dem Winkel der alten Etschbucht zwischen den Granitmassen des Iffinger bei Meran und der Cima d'Asta sich ausbreitende Bozener Porphyrgebiet.

Der Westabschnitt, welcher im Süden des Valtliner Thales vom Adamellogebirge zum Comer-See zieht und den Hauptlängsgrat der Bergamasker-Alpen bildet, kommt hier vorläufig ebenso wenig in Betracht wie der westliche Theil des grossen Ostabschnittes im Rienz-Gebiet. Es sind bisher hier ebenso wenig wie dort paläontologische Anhaltspunkte für die Repräsentanz der Silurformation nachgewiesen. Während permische und obercarbonische Ablagerungen in engerer Verbindung miteinander und mit Porphyren und Porphyrtuffen in diesen Gebieten noch leichter erkennbar und fixirbar sind, fallen die tieferen Complexe schon ganz oder vorwiegend dem Typus der halbkrystallinischen Faciesentwickelung zu, welcher dem Theobald'schen Casannaschiefer eigen ist.

Es kann daher erst in einer späteren Arbeit, welche die Frage der Faciesbildungen der Innengebiete in Bezug auf die Aequivalenz mit den typischen und paläontologisch fixirbaren Grauwackenbildungen der Randgebiete specieller erörtern soll, auch auf diese Gebiete ein Streiflicht fallen.

Das Gebiet, mit welchem wir es specieller zu thun haben, ist der vom Sextenthal in Tirol durch Kärnten und Krain nach der Steiermark ausstreichende Gebirgswall, welcher durch die Depression von Thörl-Tarvis mit der Gailitz-Spalte in zwei Hauptabschnitte zerfällt. Von diesen beiden Hauptsegmenten repräsentirt das westliche das Hauptstück der karnischen Alpenkette, während das östliche als das wesentlichste Verbindungsglied des karnischen mit dem iulischen Gebirgssystem erscheint. Der karnische wie der iulische Abschnitt des seinem Grundgerüst nach silurischen Gebirgswalles gliedert sich dreitheilig, und es bezeichnet bei beiden das Mittelstück die Haupterhebung.

Im karnischen Theil, das ist zwischen dem Sextener Grenzsattel und der Gailitz-Spalte erreicht die mittlere Haupterhebung zwischen dem Niedergailthaler Pass und dem Plöcken Pass in der Kellerspitze und dem Kollinkofel 2799 respective 2810 Meter. Der westliche, den Hauptgrat fortsetzende Verbindungsrücken mit dem Sextener Kreuzberg-Pass hält sich in den aufgesetzten Hauptspitzen zwischen Steinwand (2514 m) und Cima Trugnoni (2564 m) (Hochalplspitze, Hochspitze, Reiterkaarl, Porze, Kinigat) durchweg zwischen 2400 und 2600 m. Nächst dem Monte

Trugnoni, wo sich der über Monte Quaterna zum Kreuzberg-Sattel abfallende Wasserscheide-Querriegel von der Hauptrückenlinie trennt, übertreffen die letzten beiden Spitzen des Grates, der kleine Kinigat (2676 m) und die Pfannspitze (2677 m) sogar noch alle jene östlichen Kuppen und Spitzen. Die westnordwestlich gerichtete Fortsetzung des Hochrückens schliesst mit der als Aussichtspunkt bekannten Helmspitze zwischen Sexten und Sillian (bei 2430 m) und bildet geographisch und geologisch das Verbindungsglied mit der von Hochpusterthal, und zwar auf der Strecke Innichen-Brunneck diagonal durchschnittenen Zone von Grauwackenschiefern mit vorherrschendem Quarzphyllit-Typus, welche einerseits die permische Basis des südtiroler Dolomitgebirges unterteuft und andererseits die mit dem älteren, krystallinischen Schiefergebirge tektonisch und stratigraphisch enger verknüpfte Vorlage der Centralkette darstellt.

Die Ostfortsetzung der paläozoischen, karnischen Hauptgräte vom Plöckenpass bis zum Osternig-Berg (2035 m), genauer bis zum Achomitzer Berg (1816 m) oder Schönwipfel ist ein langer, in seiner Grätenlinie sehr unregelmässig auf- und absteigender und von der west-ostsüdöstlichen Hauptstreckung aus- und einspringend, vielfach abgelenkter Wasserscheiderücken. Seine tieferen Sattelpunkte halten sich zwischen 1300 und 1600 m (Plöckenpass 1360, Nassfeld 1525, Lomsattel am Osternig 1464 m), — die höheren Pässe zwischen 1600 und 2000 m, — die Gipfelpunkte zwischen 2000 u. 2300 m (Promos 2196, Hohe Trieb 2200, Trogkofel 2271, Rosskofel 2234, Poludnig 2002, Osternig 2035 m). Zahlreiche, tiefeingeschnittene Seitenthäler sondern auf der nördlichen, wie auf der Südseite sehr verschieden gebaute und contourirte steile Querrücken ab. Vom Schlusspunkt der Hauptgräte, dem Achomitzer Berg (1816 m) zweigt sich nach Süd, als die Wasserscheide fortsetzender Querriegel der Mulei-Rücken und nach Ost, als directer Ausläufer gegen die Gailitzschlucht bei Thörl der Göriacher Rücken ab.

Der im Canalthal gelegene Wasserscheidesattel von Saifnitz (797 m) markirt beiläufig den Uebertritt der Wasserscheidestrecke zwischen dem Adriagebiet und dem Donaugebiet (speciell zwischen Drau und Piave-Tagliamento) aus dem paläozoischen in das mesozoische Gebirge. Während die mit der Rückenlinie des karnischen Abschnittes zusammenfallende Wasserscheide in der Weststrecke bis zur Thörlhöhe die Grenzlinie des tirolisch-kärntnerischen gegen italienisches (venetianisches) Alpenland bildet, bleibt der ganze iulische Abschnitt unseres alten Längswalles ganz in österreichischem

Gebiet und bildet nur die Secundärwasserscheide zwischen dem Drau- und Savegebiet.

Der iulische oder Ostabschnitt des in Betracht genommenen Grauwackenzuges hat in den Steineralpen mit dem Grintouz (2559 m), dem Triplexconfinium zwischen Steiermark, Krain und Kärnten eine analoge Mittelerhebung, wie der karnische Theil desselben. Die lange, schmale Karawanken-Kette, die geologisch-geographische Fortsetzung des karnischen Schlussstückes mit dem Göriacher Rücken zeigt in ihrer Erstreckung von der in 650 bis 566 m Seehöhe eingeschnittenen Gailitzschlucht bis zum Seelander Sattel (1218 m) ein Ansteigen der tiefsten Sattelpunkte von 1071 m (Wurzen), zu 1370 m (Leobl-Pass) und der Gipfelaufsätze von 1511 m (Pjec), über Kamnatoch (1658 m), Vošca (1739 m) zum Koschutnik-Thurm des Koschutta-Kammes mit 2135 m.

Das Ostende des ganzen Gebirgswalles, zugleich das dritte Theilgebiet dieses Hauptabschnittes besteht aus dem tiefer abgesunkenen, von Tertiärschichten eingehüllten Sannthaler Klippengebirge in dem Winkel zwischen den Steiner Kalkalpen und dem krystallinischen, inselförmig von der Centralmasse durch Grauwackenbildungen abgesonderten Bachergebirge.

Iulischer Abschnitt.

(Sannthaler Klippengebirge, Steiner Alpen, Karawankenkette.)

Die Verbreitung von Schichten vorcarbonischen Alters ist in dem ganzen Abschnitt eine sehr unregelmässige. Immerhin lässt sich, trotz des Mangels eingehender Untersuchungen nach der geringen Anzahl von Touren, welche ich in diesem Gebiete zu machen Gelegenheit hatte, annehmen, dass die drei verschiedenartig gebauten Theilgebiete auch Verschiedenheiten zeigen bezüglich des Hervortretens der ältesten Complexe. In der That bilden die Aequivalente der silurischen Schichten der Ostbucht und der nördlichen Grauwackenzone im östlichen Theil der schmalen Karawankenkette einen als Basis der Steinkohlenformation und der Perm- und Triasschichten erscheinenden Schichtencomplex, welcher mit vorwiegend südwärts geneigten bis steilgerichteten Schichtenstellungen den westöstlich streichenden, nördlichen Gehängzug zwischen der Gailitzspalte und dem Rosenbach zusammensetzt. In dem Gebiet zwischen dem die Karawankenkette abschliessenden Koschutta-Gebirge und der Kalkmasse der Steiner Alpen dagegen erscheinen Silur-Aequivalente als ein diese Abschnitte verbindender Hauptrücken und zugleich als Wasserscheide zwischen dem Vellach- und Kankerthalgebiet, überdies im

Norden als Aufbruchszone und im Süden noch in gewaltiger Kalkvorlage. In vereinzelten Streifen und grösseren Partieen endlich tauchen halbkrystallinische Schiefer, Thonschiefer und Kalke in tektonisch wechselvoller, zum Theil räthselhafter, localer Verbindung mit den theils zur Steinkohlenformation, theils zur Trias gerechneten klippenartigen Gebirgszügen und Gebirgsinseln aus dem Sannthaler Tertiärgebirge hervor.

Im Bereich des Sannthaler Klippen-Gebirges sind Petrefacten - führende Silur - Schichten bisher allerdings noch nicht nachgewiesen. Ich betrachte es jedoch als ziemlich sicher, dass man ausser carbonischen Kalken, Schiefern und Sandsteinen auch silurische Schiefer und besonders die Kalke des Vellach - Seelander - Gebietes in einzelnen von der Tertiärdecke und Triashülle freien, klippenartig hervortretenden Kalkzügen werde nachweisen können. Wie die Nordwest-Basis des Grintouz zum wenigsten, wenn nicht ein grösserer Theil, nach den Funden im Kankerthal einem silurischen Klippengebirge angehörte, auf dessen Stufen und in dessen Fjord-artigen oder kesselartig erweiterten Zwischenräumen nach einer Erosionsperiode zunächst Schichten der Steinkohlenformation abgelagert wurden, ebenso dürften manche hier für Hallstätter und Esino-Schichten gehaltene Kalkzüge sich vielleicht zum Theil als Reste der ausgedehnten Korallenriffbildungen erweisen, welche aus der Zeit des Obersilur bis in die Zeit des Mitteldevon reichend, die Inselkerne der Alpenkette im Ganzen nicht nur im Norden, Osten und Süden umsäumten, sondern auch in eingreifenden Ausläufern trennten und überdeckten. Die Schichten der Steinkohlenformation erscheinen zum Theil wie eingeklemmt zwischen den angeblichen Triaskalken. Die Deutung ist zum Theil nur auf Grund von einzelnen Gastropoden gegeben, wie sie auch im silurisch-devonischen Korallenkalk vorkommen. Rolle hat bereits einen Theil dieser Kalke als paläozoisch erklärt, worauf ich früher in der citirten Uebersicht über die paläozoischen Gebiete der Ostalpen hingewiesen habe. Es ist mithin die Vermuthung, dass man es in den mit den Schichten der Steinkohlenformation in so enger Verbindung erscheinenden Klippenzügen südlich vom Bachergebirge und ostwärts der Steineralpen mehrfach mit paläozoischen Kalken zu thun habe, nicht ohne Anhaltspunkte. Dass aber dabei neben carbonischen und permischen Kalken und Dolomiten, wie in dem Abschnitt der Steiner Alpen und der Karawankenkette, auch hier die silurisch - devonische Reihe mit in Betracht kommen könne, geht aus den im Nachbargebiet gemachten paläontologischen Funden hervor, wo man früher gleichfalls nur carbonische Reste kannte.

Im Bereich der Steiner Alpen und des Seeberg-Rückens ist eines Theils die tiefere, unter das Stockwerk E und weiter abwärts reichende Schichtenreihe vertreten, andererseits aber auch die durch das Stockwerk F aufwärts fortentwickelte Korallenkalkfacies.

Die tiefere Schichtenreihe, welche man beim Aufsteigen von Vellach auf den Seelander Sattel, entlang des ganzen Verbindungsrückens zwischen dem Koschutta-Gebirge und den Steiner Alpen und besonders an den verschiedenen Stellen des Abstieges von diesem Rücken in den Seelander Kessel kennen lernen kann, entspricht im Wesentlichen der Grauwackenschiefer-Facies mit Kalkeinlagerungen, welche in der nördlichen Zone und in der Ostbucht das Silur vertreten. Neben Schiefern von ausgesprochen sandigem und thonigem Grauwackenhabitus, erscheinen Fleckschiefer, Chlorit- und Talkschiefer, Thonglimmerschiefer und verschiedene Quarzphyllite, Kalkschiefer und Bänderkalke von mehr oder minder halbkrystallinischem Charakter. Eine leitende, Petrefacten-führende Zone wurde darin jedoch bisher noch nicht entdeckt.

Etwas abweichend sowohl von der nördlichen als von der östlichen Ausbildung ist die höhere Kalkfacies ausgebildet, welche durch ihre Fauna ebenso wie die über den Grünsteinhorizonten der Grazer Bucht folgenden Grazer Korallenkalk-Complexe und die Bronteus- und Korallenkalke der nördlichen Grauwackenzone im Wesentlichen die Stockwerke F und G markiren und local oder regional darüber hinaus auch in's Devon reichen dürften. Es liegt nun Beweismaterial von zwei verschiedenen Stellen vor. Sowohl das Kalkgestein der beiden Fundgegenden als die darin enthaltene Fauna ist verschieden und dürfte etwas verschiedenen Horizonten der Obersilur-Reihe angehören.

Die von mir im Kankerthal, am Ostgehänge thalaufwärts von der Ortschaft Kanker, entdeckte kleine Fauna stammt aus Blöcken eines lichten, sehr reinen, dichten bis feinkrystallinischen Kalkes. Es war nicht sicher nachweisbar, aus welchem Horizont der Kalkmasse des südwestlichen unteren Grintouzgehänges dieser Kalk stammt. Die Ansicht, dass die Basis der Steiner Alpen einem nicht nur höher aufwärts, sondern auch tiefer abwärts in's Silur als der Seeberger Korallenkalk reichenden Kalkriff zugehörte, dem jüngere Kalke verschiedener Formationen auf- und angelagert sein mögen, wie z. B. der schon Lipold bekannte Nummulitenkalk des oberen Feistritzthales nordwärts von Stein, findet in dem Auftreten jenes durch eine unverkennbare Silurfauna ausgezeichneten Kalkes eine beachtenswerthe Stütze.

Diese Fauna besteht vorwiegend aus kleinen bis mittel-

grossen Brachiopodenformen. Vertreten sind die Gattungen *Leptaena*, *Chonetes*, *Orthis*, *Strophomena*, *Rhynchonella*, *Atrypa*, *Retzia*, *Pentamerus* und *Spirifer*. Ueberdies erscheinen kleine Bivalven, einzelne Gastropoden und Spuren von Trilobiten. Neben einzelnen schon im Stockwerk E auftretenden Arten, wie *Atrypa navicula* BARR. (e_2) und *Pentamerus ambigena* BARR. (e_2), *Posidonomya* cf. *eugyra* BARR. sind Formen des Stockwerkes F überwiegend: *Aviculopecten fossulosus* BARR., *Panenka* sp., *Rhynchonella Psyche*, *Latona*, *Henrici* (var. *excavata* und *lamminaris)*, *Spirifer* cf. *superstes*, *Retzia melonica* BARR. Seltener sind Reste, welche auf Arten des Stockwerkes G bezogen werden können, wie z. B. *Astarte* cf. *subrotunda* BARR.

Eine zweite Localität entdeckte im Gebiete des Seelander Kesselthales bei einer gemeinsam unternommenen Excursion F. TELLER. Das mehr graue, hartsplittrige Gestein enthält gleichfalls eine Brachiopodenfauna, jedoch von einförmigerem Charakter. Das Auftreten eines *Spirifer* aus der Gruppe des *Spirifer Nerei* BARR. weist gleichfalls auf die Zugehörigkeit zum Stockwerk F.

Der durch TIETZE zuerst bekannt gewordene Fundort am Seeberg bei Vellach zwischen dem Koschutta-Gebirge und der Grintouzkalkmasse lieferte mir durch weitere eigene Aufsammlung eine Fauna von 50 bis 60 Arten. Wie ich bereits 1874 [1]) anführte, sind die Petrefacten-führenden Kalke der Localität nur bezüglich der Gesteinsbeschaffenheit verschieden. Dieselben gehören jedoch, wenngleich die Fauna kleine Unterschiede zeigt, jedenfalls nahezu dem gleichen Horizont des Stockwerkes F an und bekunden eine sehr nahe Analogie mit der Facies des Kalkes von Konjeprus.

Das Petrefacten-führende Gestein ist vorwiegend eine graue, stellenweise dunkler gefleckte Crinoidenbreccie von krystallinisch grobkörniger, mürber oder feinkörnig dichterer Beschaffenheit, nächstdem ein gelblich-grauer, splittriger Kalkstein, endlich ein derartiger Kalkstein mit eingeschlossenen Partieen von der Beschaffenheit des dunkleren körnigen Crinoidengesteins.

In der Fauna überwiegt das Korallen- und Crinoidenmaterial; jedoch steht letzteres bezüglich der Erhaltung und Bestimmbarkeit sehr zurück. Unter den Korallen überwiegen die Favositen. Nächstdem bestimmen die Brachiopoden *(Spirifer*, *Pentamerus*, *Orthis*, *Rhynchonella*, *Atrypa)*, von Bivalven *Conocardium*-Arten den Charakter der Fauna. Die Gastropodengattungen *Natica*, *Euomphalus* und *Murchisonia*, ferner *Bellerophon* und Trilobitenreste sind bisher nur vereinzelt in

---

[1]) G. STACHE, Paläoz. Gebiete der Ostalpen. Jahrb. d. geolog. Reichsanstalt, Bd. XXIV., pag. 269.

diesen Gesteinen erschienen. Zur specielleren Charakteristik dieser Fauna mag vorläufig die folgende kleine Liste genügen:

Phacops fecundus Barr., *Calymene* sp.,
Bellerophon aff. *bohemicus* Barr.,
Euomphalus carinatus Sow., *Murchisonia* cf. *fugitiva* Barr.,
Natica cf. *gregaria* Barr., *Conocardium prunum, artifex, quadrans, abruptum* (F) und *ornatissimum* (G) Barr.,
Rhynchonella Nympha Barr. und *Rh.* cf. *Wilsoni* Davids,
Atrypa reticularis Dalm., *comata* Barr.,
Spirifer cf. *expandens* Barr. (e_2) und *Sp.* cf. *Jaschei* A. Rœm.,
Pentamerus galeatus Dalm., *integer* Barr. cf. *Sieberi* Buch (F),
Orthis distorta Barr., E—F, cf. *hybrida* Sow.,
Crotalocrinus cf. *rugosus* Mill., *Eucalyptocrinus* sp.,
Favosites Gothlandica Goldf., *polymorpha* Goldf., *spongites* Goldf., cf. *intricata* Barr., *cristata (cervicornis) fibrosa* Milne Edw.,
Cyathophyllum articulatum Milne Edw. cf. *flexuosum* Lonsd.,
Hemitrypa tenella Barr.

Wie der Seeberg als ein durch Erosion isolirter Rest einer ausgedehnteren Riffkalkbildung erscheint, so ist dies der Fall auch mit einer Reihe von grösseren und kleineren z. Th. Korallen-führenden Kalkschollen, wie diejenigen des Christophfelsen und des Haller Riegel bei Bad Vellach, welche überdies in eine tektonisch annormale, von jener des Seebergkalkes abweichende Position gebracht wurden. Der einstige Zusammenhang, der wie der Seeberg isolirt auf dem älteren Schieferrücken aufsitzenden Kalkinseln, sowie der klippenartig zwischen carbonischen und permischen Bildungen nordwärts und südwärts davon hervorstossenden Kalke der Seeberger und Kankerthaler Ausbildungsform mit einem grösseren (in dem breiten Storžic-Rücken, der Grintouzbasis und in einzelnen Sannthaler Kalkgebirgsinseln repräsentirten) grossen Riffkalkgebiet, wird sich eventuell noch nachweisen lassen. Ueberhaupt, glaube ich, dass sich in diesem Gebiet noch ein grösserer Theil der bisher theils als triadisch, theils als rhätisch aufgefassten Kalkablagerungen als der paläozoischen Reihe zugehörig erweisen wird. Neben den Aequivalenten der Korallenkalk-Facies und der Brachiopodenkalke der obersilurischen Riffbildung, welche hier aus dem Stockwerk E durch F und G zu reichen scheint und das Stockwerk F jedenfalls am constantesten aufweisen dürfte, wird man es besonders auch mit obercarbonischen und eventuell mit permischen Fusulinidenkalken und Dolomiten zu thun haben. Eine typische Vertretung des Stockwerkes E fehlt bisher, da der gelbe Kalk mit *Atrypa navicula* als Grenzhori-

zont von F gegen E aufgefasst werden könnte. Die Möglichkeit, dass die dunklen und die rothen Orthocerenkalke, welche wir als die constantesten Vertreter der typischen Obersilur in dem karnischen Hauptabschnitt kennen lernen werden, hier überhaupt fehlen, ist nicht ausgeschlossen. Ob aber eine thatsächliche Lücke besteht oder die Riffkalkfacies nur local in directer Auflagerung auf einer älteren Folge von Grauwackenschiefern sich befindet, wie am Seeberg, diese Frage kann nur durch detailirte Untersuchungen gelöst werden.

Soweit ich bisher die Schichtenfolge der Basis des Karawankenzuges und der Steiner-Alpen kennen gelernt habe, d. i. im Bereich des Wurzener Durchschnittes und des Vellach-Seelandes Durchschnittes, habe ich nur solche Grauwackenschiefer und Sandsteinschichten, Quarzphyllite, Kalkschiefer, Talk- und Chloritschiefer und halkrystallinische Bänderkalke gefunden, wie sie im westlichen Abschnitt vorzugsweise nur in der über dem Glimmerschiefer der Gailthalbasis oder unter den Orthocerenkalken des Stockwerkes E entwickelten Schichtenreihe zu finden sind oder wie sie in in den tieferen Stufen der Ostbucht und der nördlichen Grauwackenzone erscheinen.

Die Wahrscheinlichkeit einer Vertretung des Obersilur kann vorläufig nur im Wurzener Gebiet in Aussicht gestellt werden. Hier kommen nämlich Eisenkies-führende Graphitschiefer in Verbindung mit Kalklagern vor, welche an die Verhältnisse des nördlichen Cardiolahorizontes erinnern, und schwarze Kieselschiefer, welche dem Graptolithenschiefer des Osterniggebietes ähnlich sind.

Da jedoch paläontologische Anhaltspunkte fehlen, müssen wir uns vorläufig damit begnügen, in dem grossen Ostabschnitt der südlichen Grauwackenzone den Horizont der *Atrypa navicula* und den Horizont der *Rhynchonella Nympha* mit *Phacops fecundus* und mit den *Conocardium*-Arten des Stockwerkes F innerhalb einer jedenfalls mächtig und in grösserer Verbreitung entwickelten Riffkalk-Facies und daneben die Existenz einer tieferen, der nachweisbaren Analogie gemäss vorwiegend untersilurischen Schichtenfolge constatirt zu haben.

Karnischer Abschnitt.

(Osternig-Gruppe, Kellerspitz-Canale-Gruppe, Pfannspitz-Kinigat-Gruppe.

Der karnische Abschnitt des grossen südlichen Grauwackenwalles, d. i. die Gebirgskette, welche südwärts der Gailthal-Linie von der Gailitzspalte bis zum Sextenthale reicht, steht allen anderen Silurgebieten der Alpen in Bezug auf

Ausdehnung, Mächtigkeit und Petrefacten-Reichthum einzelner Horizonte der Silurformation weit voran. Dabei kommt die besondere Wichtigkeit dieses Gebirges in seinen drei Haupttheilen in verschiedener Weise zum Ausdruck. Nebst der Manichfaltigkeit der Gliederung und dem Petrefacten-Reichthum einzelner Horizonte des Silur ist das Uebergreifen der carbonischen, permischen und selbst triadischen Schichten von der Südflanke auf und über die Rückenlinie des erodirten und nach Längs- und Querbrüchen streckenweise abgesunkenen, älteren Grundgerippes bezeichnend für den langen östlichen Theil der Kette zwischen dem Osternig und dem Hohen Trieb mit der Nassfelddepression.

Das gewaltige Mittelstück mit der Kellerspitze und dem Monte Canale lässt die carbonische Reihe südwärts und besteht im Wesentlichen nur aus silurischen, in's Devon reichenden Schichten, unter welchen klippenartige Kalkmassen überwiegen. Ein mittlerer, neben Kalken und Kalkschiefern auch Thonschiefer, Sandsteine und Conglomerate und zum Theil halbkrystallinische Schiefer und Phyllite enthaltender Complex bietet die wichtigsten paläontologischen Anhaltspunkte. Der mächtige, darüber liegende Kalkcomplex ist zum Theil reich an Fossilresten, jedoch wird hier die Gleichförmigkeit der Facies eine speciellere Gliederung sobald nicht zulassen. Die Kalke und Schiefergesteine der über dem Glimmerschiefer folgenden unteren Abtheilung haben bisher hier noch nichts Bestimmbares geliefert und sind zum Theil schon von halbkrystallinischem Habitus.

Während in diesem mittleren Hauptgebiet die riffbildende Kalkfacies prävalirt und stratificirte Kalksedimente auch in der schiefrigen Zwischenzone (E) eine bedeutende Rolle spielen, tritt das umgekehrte Verhältniss westlich von den Kalkmassen des Wolayerthales sehr bald in auffallender Weise in Erscheinung.

Wir haben plötzlich statt des Kalkgebirges ein Schiefergebirge vor uns, welches den Uebergang des Grauwackenhabitus in den epikrystallinischen Habitus der Thonglimmerschiefer, Quarzphyllite, Kalkthonschiefer und Chloritschiefer vermittelt. Die unteren Kalke erscheinen nur noch klippenförmig vorragend im erodirten Hintergrund des nächsten Thalgebietes, die Schiefer und Kalke des schiefrigen Zwischencomplexes lassen sich entlang einer Hauptfaltungszone, wenngleich nur stellenweise mit Petrefactenspuren und petrographisch gleichartigem Habitus durch die einförmige Grauwackenschiefer-Masse verfolgen. Die Repräsentanten der mächtigen oberen Kalkfacies endlich bilden grössere und kleinere, dem Hauptrücken des Schiefergebirges aufsitzende oder seitwärts auf tie-

ferer Stufe mit in die Einfaltung bezogene und durch Erosion freigelegte Kalkklippen.

Seit ich im Jahre 1872 durch die Entdeckung des Graptolithenschiefers auf der Südseite des Osterniggebirges das Vorhandensein eines typischen Grenzhorizontes zwischen Unter- und Obersilur nachgewiesen hatte, mehrten sich die Erfolge der diesbezüglichen Nachforschungen sowohl in diesem Gebirgsabschnitt wie auch im Bereich der karnischen Hauptkette.

Von allen früheren, sowie besonders auch von den im letzten Sommer gewonnenen Resultaten, sollen hier jedoch nur diejenigen zur Sprache kommen, welche durch paläontologisches Beweismaterial gestützt wurden.

Im Osternigabschnitt und zwar auf der Südseite der Wasserscheide zwischen Gailthal und Canalthal ist das Untersilur, ein Grenzniveau zwischen Unter- und Obersilur, das typische Obersilur des Stockwerkes (E) und ein Aequivalent des Seeberger Korallenkalkes nachgewiesen.

Untersilur (Aequivalente der Caradoc-Bala-Gruppe [D]).

1. Strophomena-Horizont (d_4 — d_5).

Im hinteren Uggwabach-Gebiete folgt unterhalb einer schmalen Zone von Knollenkalk nächst der den Graptolithenschiefer beherbergenden Zone ein grösserer Complex von Grauwackenschiefern und Sandstein, welcher durch eine ziemlich mächtige Kalkzone in zwei Verbreitungsstriche getrennt ist. Diese Kalke dürften jedoch eher einer steilen Einfaltung höherer Schichten als einer regulären Zwischenlagerung entsprechen.

Neben gelbgrauen, rostigen Thonschiefern mit sandigen und eisenspäthigen Einlagerungen umfasst der Complex auch violette und grünliche Grauwackenschiefer und Kalklagen.

In dem sandig-ockerigen Gestein des Thonschiefers hatte ich unweit von dem Graptolithenschiefer-Horizont kleine Reste von *Orthis* cf. *hybrida* Sow. und Crinoiden aufgefunden und diese Schichten mit in das Silur[1]) einbezogen. Die Position innerhalb desselben wird dort zwar noch unentschieden belassen, jedoch die Wahrscheinlichkeit der Zugehörigkeit zu einem unter dem Graptolithenschiefer liegenden Complex hervorgehoben.

Suess hat nun später in einem gelblichgrauen, rostigen Thonschiefer dieses Complexes im hinteren Uggwabach eine

---

[1]) G. Stache, Ueber die Verbreitung silurischer Schichten in den Ostalpen. Verhandl. d. geol. Reichsanstalt 1879, No. 10, pag. 220.

reichere Brachiopodenfauna aufgefunden und mir dieses Material freundlichst zu genauerer Untersuchung anvertraut. Bereits der erste Eindruck überzeugte mich, dass diese Fauna keinerlei Vergleichungspunkte mit den mir bekannten Carbonfaunen des Gebietes habe. Obwohl ich meiner früheren Ansicht die grösste Wahrscheinlichkeit zusprach, war doch die Möglichkeit einer Vertretung unterdevonischer Schichten von vornherein nicht ganz ausgeschlossen. Nach genügender Präparation einiger Stücke habe ich nun die Ueberzeugung gewonnen, dass die Fauna untersilurich sei und einem Horizont der Bala- oder Caradoc-Grube des englischen Silur entsprechen dürfte.

Neben grossen *Strophomena*-Formen (*Strophomena grandis* und *expansa* Sow.) spielen *Orthis*-Arten (*Orthis* cf. *solaris, Orthis calligramma* etc.) die Hauptrolle. Ueberdies gewann ich aus dem Material in ziemlich guter Erhaltung einen *Porambonites*, dessen Identificirung mit *Parambonites intercedens* Pand. kaum etwas im Wege steht. Auch *Leptaena* aff. *sericea* Sow. liegt vor.

Das Untersilur nimmt nun jedenfalls nicht allein in dem grossen Aufbruchsgebiet des hinteren Uggwabaches, abgesehen von jüngeren Einschaltungen, den mächtigen Sandstein- und Schiefer-Complex für sich in Anspruch, welcher zwischen der Kalkmasse des Osternig-Schönspitz-Zuges und dem gegenüberliegenden Kokberg aufgeschlossen ist, sondern es ist in seinen tiefer reichenden und den tiefsten cambrischen Horizonten in der gewaltigen Schichtenfolge vertreten, welche aus dem Gailthal mit südlichem Hauptfallen gegen die breite Kalkmauer des Hauptrückens ansteigt. Die Möglichkeit zu entscheiden, was hier als eingefaltetes jüngeres Silur von der älteren Masse, die mit Thonglimmerschiefern und Bänderkalken beginnt, etwa zu trennen sei, ist vorläufig noch nicht gegeben.

Der Umstand, dass die steil gestellten Schichten der mittleren Kalkmasse auf der Südseite des Osternig eine den Seeberger Kalken aequivalente Korallenfacies beherbergen, weist auf eine steilgestellte Einfaltung des obersilurischen Kalkcomplexes zwischen die vorwiegend schiefrig-sandig und phyllitisch ausgebildete Reihe des Untersilur. Dass ausserhalb der mittleren Hauptmasse auch secundäre Einfaltungen höherer Kalkmassen im tieferen Schiefergebirge sowohl in der nördlichen als in der südlichen Schieferzone vorkommen können, ist dabei nicht in Abrede zu stellen.

Der untersilurische Charakter der Hauptmasse des südlichen Grauwackenschiefer-Complexes des Osternig-Gebirges ist aber nicht nur durch den Habitus der Fauna jener Schicht des Uggwabach-Grabens und die Beziehung derselben zu dem nahen Graptolithenschiefer wahrscheinlich gemacht; derselbe

wird vielmehr überdies auch durch die directe Auflagerung der typisch obersilurischen Orthoceren-Kalkreihe des Kokberges sicher gestellt.

Die Annahme, dass wir in jenem Complex nicht nur dem Alter nach, sondern auch bezüglich der Facies eine Vertretung der Caradoc oder Bala-Rocks vor uns haben, ist somit wohl eine berechtigte.

2. Graptolithen-Zone (Climacograptus-Shales und Zone des *Diplograptus pristis* [Dd_5 — Ee_1])

Der Graptolithenschiefer des Osternig-Gebirges, dessen Bedeutung für die richtigere Auffassung der Gliederung der südlichen Grauwackenzone und dessen Fauna bereits 1873 [1]) kurz nach seiner Entdeckung ausführlicher besprochen wurde, behält seine Grenzstellung zwischen Obersilur und Untersilur demnach bei. Wiewohl es nicht ausgeschlossen erscheint, dass besonders in tieferen Horizonten Graptolithen-führende und zwar selbst petrographisch ähnliche, schwarze Kieselschiefer noch aufgefunden werden könnten, und wiewohl in einem höheren Kalkniveau dieses Gebietes Graptolithen in der That von mir bereits nachgewiesen sind, spricht doch sowohl die Fauna dieses Schiefers als auch die Position in der Grenzzone eines Facieswechsels für dessen speciellere stratigraphische Wichtigkeit. Eine absolute Gleichstellung ist zwar fast in keinem Falle bei engen stratigraphischen Aequivalenten weit auseinander liegender Verbreitungsbezirke am Platz; es unterliegt aber andererseits keinem Zweifel, dass wir hier einen bezüglich der Gleichwerthigkeit der Fauna wie bezüglich seiner Grenzposition scharf gekennzeichnete Graptolithen-Horizont vor uns haben.

Von den in den Grenzgruppen des Ober- und Untersilur erscheinenden Graptolithenschichten sind in erster Linie die Coniston Flags [2]) des englischen Silur, der Haupt-Graptolithenhorizont der thüringisch-sächsischen und Fichtelgebirgischen Grauwacken-Bildungen und der von Barrande als Basis des Stockwerkes E noch zum Obersilur einbezogene Graptolithenschiefer in Vergleich zu ziehen.

Schon in der oben citirten Publication über den Kärntner Graptolithenschiefer habe ich die Uebereinstimmung seiner Fauna einestheils mit der von Harkness und Nicholson beschriebenen Graptolithen-Fauna der Coniston-Flags anderentheils mit der ober-untersilurischen Fauna (b) der säch-

---

[1]) G. Stache, Der Graptolithen-Schiefer am Osternig-Berge in Kärnten. Jahrb. d. geol. Reichsanst. XXIII., 2, pag. 176.

[2]) R. Harkness und H. A. Nicholson, On the Coniston Group. Quat. Journ. Vol. 24, pag. 296—303, Taf. XIX. u. XX.

sischen von GEINITZ beschriebenen Graptolithen - Horizonte hervorgehoben. Diese Ubereinstimmung tritt vorzugsweise durch das Ueberwiegen der Gruppe des von GEINITZ in seinen mannigfaltigen, zum Theil an *Rastrites* anschliessenden Varianten abgebildeten *Grapt. triangulatus* HARKN. und durch die Gleichartigkeit der mit demselben zugleich erscheinenden selteneren *Diplograptus*-Formen mit den dort zu *Diplograptus folium* und *pristis* HIS. und *Diplograptus acuminatus* NICH. gestellten Arten hervor. Daneben erscheinen in demselben Horizont, ja zumeist auf denselben Schieferflächen ausser einer grösseren Anzahl von *Monograptus*-Arten in selteneren, mehr vereinzelten Resten die Gattungen *Rastrites*, *Climacograptus* und vielleicht selbst *Cladograptus* und *Dendrograptus*. Es ist damit vom Standpunkt der paläontologischen Charakteristik aus in der Hauptsache die stratigraphische Position an der Basis der untersten Etage des Obersilur oder der Etage der Rastritenschiefer des Herrn SVEN AXEL TULLBERG [1]) in Stockholm, nebenbei aber eine stärkere Beziehung zu den tieferen schon das Untersilur bezeichnenden Graptolithenfaunen nicht zu verkennen.

Auffallender Weise übergeht der Verfasser dieser interessanten und für die Specialstratigraphie der Silurbildungen werthvollen Arbeit die Mittheilungen über den Kärntner Graptolithenschiefer [2]) vollständig. Aus den Worten: „Auch vom Ural und von Kärnten giebt man das Vorkommen von Graptolithenschiefern an“, ist eine entsprechende Würdigung des für die Alpen-Geologie so wichtigen Fundes schwer herauszufinden. Es ist dies jedoch immerhin noch weniger auffällig, als das gänzliche Uebergehen der Arbeit LIPOLD's [3]) bei Gelegenheit der Schluss-Bemerkung über BARRANDE's Colonien-Theorie. Das Schlussresultat, zu welchem Herr SVEN AXEL TULLBERG diesbezüglich (pag. 269) gelangt: „Die Colonien sind folglich in paläontologischer und petrographischer Beziehung dasselbe wie das Band Ee_1. Sie müssen als Trümmer dieses Bandes angesehen werden, welche durch Dislocationen einen Platz in dem zerspaltenen Bande Dd_5 bekommen haben“, ist in der Arbeit des verstorbenen LIPOLD doch hinreichend deutlich zum Ausdruck [4]) gebracht.

---

[1]) Ueber die Schichtenfolge des Silur in Schonen nebst einem Vergleich mit anderen gleichaltrigen Bildungen. Diese Zeitschr. 1883, Heft 2.

[2]) Jahrb. d. geol. Reichsanst. 1873, und Verhandl. 1879, pag. 259.

[3]) Ueber Herrn J. BARRANDE's „Colonien“ in der Silurformation Böhmens mit 2 Tafeln und 3 Holzschnitten. Jahrb. d. geol. R.-A. 1862.

[4]) In LIPOLD's vorcitirter Arbeit (p. 40) heisst es: „Die Colonien an der Südseite des böhmischen Silurbeckens namentlich auch die Colonien „Haidinger“ und „Krejci“ bestehen aus und sind Ueberreste

Nach der von NICHOLSON [1]) gegebenen Uebersicht der geologischen Vertheilung der Graptolithen in den Silur-Gruppen Britanniens sind es die Caradoc-Schichten, in welchen eine der Fauna der schwarzen Kieselschiefer des Uggwa-Gebietes völlig analoge Vergesellschaftung der Genera *Graptolithus, Rastrites, Diplograptus* und *Climacograptus* das herrschende Hauptmerkmal ist. Hier fehlt auch nicht die Vertretung der wegen mangelhafter Erhaltung der betreffenden Reste für den Kärntner Graptolithenschiefer noch nicht vollkommen gesicherten Genera *Cladograptus, Dendrograptus* und *Dictyonema.*

Ueberdies ist auch die Uebereinstimmung der vertretenen Arten eine ziemlich vollständige.

Von allen zweireihigen Graptolithiden-Geschlechtern steigt nur *Climacograptus* im Bereich der britannischen Silur-Faunen-Entwickelung bis in die untere Llandovery-Stufe. NICHOLSON hebt besonders hervor, dass im amerikanischen wie im britannischen Silur neben *Climacograptus* auch *Diplograptus* sich als typisch untersilurische Genera erwiesen haben.

In Sachsen stimmt die Fauna des von GEINITZ [2]) als oberes Untersilur bezeichneten Graptolithenhorizontes (b) jedenfalls noch vollständiger als die seines paläontologisch davon kaum trennbaren unteren Obersilur (c), welche fast nur Gemeinsames mit jener tieferen Fauna hat und neben gleichen Graptolithen- und Rastritenformen auch noch *Diplograptus* enthält, mit der Kärntner Hauptfauna im Uggwathal, welche einem ganz engen Schieferhorizont angehört. Hier sind es besonders die variablen Neben- und Zwischenformen der Hauptform von *Graptolithus triangulatus*

---

von wahren, normalen Littener Schichten (d. i. Ee_1), welche in Folge von Hebungen, Faltungen und Ueberschiebungen der Gebirgsschichten zwischen die tieferen Kossower und Königshofer Schichten (d. i. Dd_5) eingekeilt wurden", und weiterhin (pag. 55): „Durch den Nachweis, dass man es an der Südseite des böhmischen Silurbeckens sicher mit keinen ursprünglichen Einlagerungen, mit keinen Colonien, sondern mit Schichtenstörungen zu thun habe, ist wohl die Frage auch für die anderen Punkte — an der Nordseite des böhmischen Silurbeckens — gelöst." Nachdem LIPOLD jedoch auch für die nichtzugängliche nördliche „Colonie Zippe" mit Wahrscheinlichkeit und für die Jedermann zugängliche „Colonie Motol" mit Sicherheit den Nachweis zu liefern vermochte, „dass dieselbe eine durch Dislocation bewirkte Einkeilung von echten Littener Schichten (Ee_1) zwischen untersilurische Schichten zu betrachten sei" (vergl. pag. 60–64), hat er das auf die Südseite zunächst gegründete Beweisverfahren auch für die Nordseite des Silurbeckens thatsächlich durchgeführt.

[1]) Monograph of the British Graptolitidae 1875, Part I., pag. 97.

[2]) Die Graptolithen, ein monographischer Versuch zur Beurtheilung der Grauwackenformation in Sachsen etc. Leipzig 1852, Tabelle, pag. 53 u. 54.

Harkn. (welche Nicholson von der Stammform *Graptolithus Sedgwicki* nur als Varietät abtrennt) und von *Rastrites peregrinus* Barr., deren Uebereinstimmung mit den von Geinitz abgebildeten Varianten in's Auge fällt. Gewisse Beziehungen dieser Gruppe zu *Rastrites* hat schon Geinitz hervorgehoben.

Wenn wir nun auch den Umstand berücksichtigen, dass die von Barrande als Basis der Etage E noch zum Obersilur einbezogenen unteren böhmischen Graptolithenschiefer-Zonen der Rastritenschiefer mit *Diplograptus* eine Reihe von Graptolithiden enthält, welche dem Kärntner Horizont fremd sind, ergiebt sich für den Kärntner Horizont des Uggwagraben südlich vom Osternig, dass derselbe eher dem Untersilur als dem Obersilur anzuschliessen ist. Wenn man dabei die von Sven Axel Tullberg gegebene Uebersicht der silurischen Graptolithiden-Zonen in Schonen in Betracht zieht, hat die Kärntner Zone beiläufig eine mittlere Stellung zwischen der tiefsten Obersilurzone des *Diplograptus acuminatus* (Schonen-Britannien) und der Zone des *Diplograptus pristis* (Schonen und Böhmen Dd_5), sie würde sich also der obersten Zone des Untersilur mit *Climacograptus scalaris* (Schonen), das ist den „Shales mit *Climacograptus*" Britanniens gleich oder zunächst abwärts in die Reihe der Graptolithenhorizonte einstellen lassen. Der Fauna nach umfasst sie jedoch in der gleichen schmalen Schicht die ganze Reihe von der Zone des *Diplograptus pristis* bis zur Zone des *Rastrites maximus*. Eine genauere Untersuchung über das eventuelle Auftreten von höheren oder tieferen Parallelzonen im Bereich der Strophomenaschichten (Dd_5) und des Haupt-Orthocerenkalkes (Ee_1) wird vielleicht späterhin im Verein mit einer detailirteren Beschreibung der Fauna zu einer Bestätigung dieser schärferen Horizontirung führen können.

Ober-Silur (Aequivalente der Wenlock-Ludlow-Gruppe E).

1. Dunkle Orthocerenkalke und Schiefer (Llandovery-Wenlock e_1). Trilobiten-Fauna. Cardiola-Horizont.

Westsüdwestwärts vom Osternig-Gipfel, nahezu westwärts von dem unter der Kalkwand des nördlichen Pletscha-Thalgehänges durchstreichenden Graptolithen-Horizont lagert ein ansehnlicher Complex verschiedenfarbiger Kalkschichten auf der mächtigen untersilurischen Schichtenfolge von Schiefern, Sandsteinplatten und Quarzitbänken, welche der obere Uggwabach durchschneidet. Die westwärts vom erweiterten Thal in die almenreiche Gehängzone tief einschneidenden Seitengräben

zeigen bedeutende Aufschlüsse bis nahe zu dem Sattel, welcher aus dem Uggwa-Gebiet in das lange schluchtartige Thal des Malborgether Grabens führt. Hier setzen die untersilurischen Schichten anscheinend verengt durch die sich direct in Nord und Süd gegenüberstehenden Kalkaufsätze des 1905 m hohen Schönwipfel und des 1946 m hohen Kock (Gock) nach Westen fort.

Der südliche Kalkaufsatz des Kockberges nun zeigt eine von der Sattelgrenze zur Kuppe flacher gelagerte Folge von theils schiefrig-knotig, theils bankförmig abgesonderten Kalken, welche in bestimmten Horizonten streckenweise reich sind an Petrefacten. Unter diesen sind Orthoceratiten sowohl bezüglich der verticalen als der horizontalen Verbreitung am häufigsten. Nach Farbe und Beschaffenheit des Gesteins lassen sich in dem Complex 3 Hauptglieder unterscheiden, von denen das tiefste bei geringerer Mächtigkeit doch der reichhaltigen Fauna wegen das vorwiegende Interesse in Anspruch nimmt und die oberen mächtigeren Glieder an Wichtigkeit zum mindesten vorläufig übertrifft.

Es ist nicht mit Sicherheit festgestellt, dass die Gruppe gleichförmig der unteren Silurgruppe aufgelagert ist. Die Möglichkeit, dass eine Lücke vorhanden ist, darf nicht als ausgeschlossen betrachtet werden. Der schroffe Facieswechsel am Kockberg selbst und das Verhältniss der Kalkgruppe des Obersilur zu dem Graptolithenschiefer auf der Ostseite des Uggwathales führen zu dieser Vermuthung. Hier sind sowohl dunkle Orthocerenkalke als lichtgraue, gefleckte und rothe Schiefer und Knotenkalke sowie Graptolithenschiefer auf dem vom Osternig abzweigenden Achomitzer Rücken vertreten. Das gegenseitige Verhalten dieser Glieder ist jedoch hier noch nicht hinreichend sicher gestellt.

Das untere Orthocerenkalk-Band ist im Kockgebiet durch dunkle (schwarze, blaugraue, violette, röthliche und braune) Farbentöne des Kalkgesteins ausgezeichnet. Die thonig-schiefrigen Zwischenmittel der linsenförmig und bankig abgesonderten Kalke, sowie derartige Zwischenflasern im Gestein selbst sind gleichfalls dunkel. Braune Verwitterungsrinden herrschen vor und hängen mit der Erzführung zusammen. An einzelnen Punkten ist die Zone durch neue und verlassene Versuchsbaue auf Manganerze aufgeschlossen. Unter den Petrefactenreichen Gesteinen dieses unteren Hauptbandes spielen solche von kleinkörnigem Habitus eine erste Rolle, jedoch zeigen auch dichte Kalke und schiefrige Zwischenmittel zum Theil eine bemerkenswerthe und nicht ungünstige Petrefactenführung.

Was ich bisher aus diesen Kalken durch Bearbeitung der

bei zweimaligem Besuche gesammelten Stücke gewann, stellt bereits eine Fauna von mehr als 100 Arten dar.

Die Aequivalenz dieses Gliedes mit der unteren Abtheilung des Stockwerkes E in Böhmen, und sein Hinaufreichen bis an die obere Grenze der unteren Ludlowschichten gegen die Aymestry-Kalke wird paläontologisch durch das Erscheinen einzelner D-Formen innerhalb einer reichen Trilobiten- und Orthoceren-Fauna von typisch obersilurischem Habitus im Verein mit einer ansehnlichen *Cardiola*-Fauna und dem Auftreten von *Retiolites* sp. und *Graptolithus Priodon (Ludensis)* hinreichend scharf markirt. Allerdings ist es wahrscheinlich, dass der *Cardiola*-Horizont hier eine tiefere Position einnimmt, als der Grenzhorizont mit *Cardiola* und *Graptolithus Colonus* in Böhmen und selbst der des Unter-Ludlow in England. Er ist sammt dem Orthocerenkalklager mit *Retiolites* und *Graptolithus Priodon* zu nahe mit dem Kalk der Trilobiten-Fauna verknüpft.

Eine specielle Gliederung innerhalb dieser unteren Abtheilung ist vorläufig gar nicht und überhaupt nur im Falle der Auffindung noch günstigerer Aufschlüsse möglich.

Unter den Trilobiten herrschen die Gattungen *Cromus, Bronteus* und *Cyphaspis* vor. Wenige oder vereinzelte Reste fand ich überdies von den Gattungen: *Cheirurus, Acidaspis, Sphaerexochus, Arethusina, Illaenus, Proëtus, Phacops* und *Ampyx*. Eine speciellere Bestimmung bleibt vorbehalten, bis noch reicheres Material zur Verfügung steht, um die Abweichungen neuartiger oder nur stellvertretender Formen gegeneinander richtiger verwerthen zu können. Die *Cromus*-Reste (Pygidien und Glabellen) gehören überwiegend zur näheren Verwandtschaft von *Cromus Beaumonti* (E) Barr., eine *Cheirurus*-Glabella sicher zu *Cheirurus Quenstedti* Barr. (E), eine kleine *Ampyx*-Glabella steht *Ampyx Portlocki* (D) sehr nahe.

Von Cephalopoden ist ausser dem durch Häufigkeit der Individuen und Anzahl der Arten, die ganze Fauna beherrschenden Genus *Orthoceras* auch die Gattung *Trochoceras* vorhanden. Vorläufig wurden bestimmt: *Orthoceras truncatum* (D — E), *capax, littorale, timidum, zonatum, currens, Michelini, eximium* Barr. und *subannulare* Münst. (E).

Die Gastropoden erscheinen, abgesehen von einer kleinen Zahl von Bellerophonten, besonders durch kleine *Pleurotomaria*-Formen und demnächst auch durch *Murchisonia, Holopella, Loxonema, Natica*, vertreten.

Unter den Bivalven nehmen die *Cardiola*-Formen den wichtigsten Antheil an der Zusammensetzung der ganzen Fauna. Sie treten in verschiedenen Gesteinen auf. Ob die verschie-

denen Arten zu einer specielleren Gliederung verwendbar sein werden, ist ziemlich fraglich. Neben grossen Exemplaren der typischen *Cardiola interrupta* Sow. und der *Cardiola fortis* Barr. sind eine ganze Reihe Barrande'scher Arten, wie besonders *Cardiola gibbosa, fluctuans, contrastans, coma* u. s. w. nachgewiesen. Sparsamer zeigen sich die Gattungen *Slava* (darunter *Slava decurtata* [e_1]), *Hemicardium* und *Lunulicardium.*

Eine verhältnissmässig äusserst untergeordnete Rolle kommt den Brachiopoden zu. Bisher wurden nur ganz kleine Formen aufgefunden, im Ganzen vereinzelt, nur in einigen Gesteinsstücken etwas häufiger. Vorwiegend sind es *Atrypa*-Formen (darunter *Atrypa canaliculata* Barr. [E — F] und *Strophomena*-Reste *(Strophomena fugax* Barr. [E]).

Das sparsame Erscheinen einiger Einzelkorallen *(Petraia* sp.) und einiger neuartiger, noch unbestimmter Reste, das reichliche Vorkommen kleiner Ostracoden und das wichtigere Auftreten der Graptolithen-Genera *Retiolites* und *Graptolithus* vervollständigen das der Kalk-Facies der unteren Hauptstufe des böhmischen Stockwerkes E so analoge Bild der wichtigsten Silur-Fauna Kärntens.

Die beiden Graptolithenformen *(Graptolithus Priodon [Ludensis]* und *Retiolites* sp. erscheinen gemeinschaftlich in einem dunklen Kalk, welcher Orthoceren, *Cromus*-Reste, Gastropoden und *Cardiola* sp. enthält. Dass diese Kalke sowie diejenigen mit den grossen *Cardiola*-Formen *(Cardiola interrupta* und *fortis)* ein relativ höheres Niveau in dem unteren, nur mässig mächtigen Hauptbande des ganzen Complexes einnehmen, als der an Trilobiten reichste Horizont, ist kaum zu bezweifeln. Leider ist die Grenze nach abwärts verdeckt, so dass über das Fehlen oder Vorhandensein der Graptolithenschieferzonen nichts eruirt werden konnte. Die schon entfernteren nächsten Aufschlüsse im Liegenden zeigen Petrefacten-leere Thonschiefer von z. Th. schon halbkrystallinischem Habitus und quarzitische Sandsteine der untersilurischen Hauptfacies. Auch nach aufwärts ist eine schärfere Grenzziehung schwer. Die Petrefacten-reichen Stücke stammen vorwiegend aus dem vor den alten Stollen-Mundlöchern aufgehäuften Material.

2. Lichte, gefleckte und rothe Orthocerenkalke (Ee_2).

a. Der Uebergang in die zweite Stufe wird durch lichtere und compactere, bräunliche bis weissgraue Kalksteinbänke vermittelt. Dieselben haben zum Theil eine gleichförmig dichte Beschaffenheit, zum grösseren Theil sind es schon Netz- und Knotenkalke, wie sie weiter aufwärts im Wechsel mit Flaser-

und Schieferkalken herrschen. An die Basis dieser Zone gehören die lichtbraunen Orthocerenkalke mit *Cardiola interrupta.*

b. Die mächtige zweite Abtheilung des Kok-Kalkcomplexes besteht nämlich zunächst vorherrschend aus lichten (weisslich-grauen und gelblichen), roth und grünlich gefleckten und nach oben aus überwiegend rothen Schiefer- und Flaserkalken mit Zwischenlagerung festerer Netz- und Knotenkalkbänke. Dieselbe hat sich vorläufig als Petrefacten-arm erwiesen. Ausser unbestimmbaren Orthoceratiten und Crinoiden-Resten liegt bisher nichts vor.

c. Als dritte Stufe lassen sich eventuell davon die obersten, gleichförmig dichteren, überwiegend grellrothen, zum Theil auch lichtröthlich-grauen Kalkbänke des Kokrückens abscheiden, welche stellenweise an Orthoceratiten reicher sind und nebstdem auch einzelne sparsame andere Petrefactenreste geliefert haben. Es sind durchweg noch mit Arten des Stockwerkes E verwandte Formen: *Harpes* sp., *Orthoceras timidum* Barr., *Cyrtoceras* aff. *cycloideum*, *Slava* cf. *bohemica* Barr. und *Petraia* sp., welche aus diesem Horizont vorliegen.

Die Einstellung des ganzen Complexes des Kokberges in das Stockwerk E ist demnach berechtigt, die Analogie der Fauna und der Gesteinsfacies ist aber nur in der untersten Stufe eine durchgreifende. Da Anhaltspunkte vorhanden sind dafür, dass im karnischen Silur sowohl die Entwickelung der unteren dunklen Orthocerashorizonte als auch diejenige der oberen lichten und rothen Schichtenfolge von Orthoceratiten-führenden Schiefer- und Netzkalken nicht nur bezüglich des relativen Mächtigkeits-Verhältnisses, sondern auch hinsichtlich des petrographischen und paläontologischen Facieswechsels bemerkenswerthen Schwankungen und Veränderungen unterworfen ist, werden zunächst locale Specialgliederungen angestrebt werden. Die weitere Parallelisirung mit dem böhmischen typischen Obersilur und insbesondere die Bestimmung eines hier dem Grenzhorizont der Abtheilungen e_1 und e_2 genauer entsprechenden Schichtenbandes wird dann erst überhaupt versucht werden können.

Weisse und graue Korallenkalke (F—G—H).

Sowohl vom Südgehänge des Osternigrückens als von der Hauptmasse der lichten Kalke dieses Gebietes westlich vom Lomsattel liegen Korallen-führende Schichten vor, deren Aequivalenz mit dem Seeberger Korallenkalk des iulischen Verbreitungsgebietes ausser Zweifel steht. Die paläontologischen Anhaltspunkte sind vorläufig noch sparsam und beschränken sich auf eine Anzahl gleichartiger Korallenformen (besonders Favositen und *Stromatopora)*. Der zum Theil völlig mit dem Seebergkalk des Ostabschnittes

übereinstimmende Gesteinshabitus bestätigt diese Annahme gleichfalls. Neben dem Hauptvorkommen ist ein durch Suess vom Schönwipfel mitgebrachter, grauer Korallenkalk durch den abweichenden Erhaltungszustand der Korallen in Form von halbverkieselten Auswitterungen bemerkenswerth. Die bedeutende Mächtigkeit, welche die Korallenkalkfacies der Schichten F — G im karnischen Mittelgebiet des Hauptrückens erreicht, würde die Zugehörigkeit der ganzen Hauptmasse der Osternigkalke zu dieser Reihe ganz wahrscheinlich erscheinen lassen. Da jedoch die schwierigen tektonischen Verhältnisse des ganzen Osternig-Abschnittes bisher weder die Bestimmung einer unteren Grenze dieses Korallenkalk-Complexes und ihres Verhaltens zu der bunten Kalkreihe des Stockwerkes E, noch auch einer oberen Abgrenzung gegen bestimmbare Horizonte einer anderen Facies ermöglicht haben, muss die Lösung dieser Frage erst von weiteren (mit grösserem Zeitaufwande gemachten) Untersuchungen erwartet werden. Wir müssen uns vorläufig damit begnügen, die Repräsentanz von Aequivalenten des Stockwerkes F — G in einer dem Seeberger Vorkommen ähnlichen Korallenkalk-Facies auch hier überhaupt constatirt zu haben.

Nassfelder Depressionsgebiet.

Schwieriger noch wird sich die Abgrenzung der bisher constatirten Glieder der silurischen Reihe untereinander, sowie gegen die möglicherweise vorhandenen Vertreter des Devon und gegen die sicher nachgewiesenen Glieder der Carbon- und Permformation in dem langen Abschnitt der karnischen Kette herstellen lassen, welcher von dem eben besprochenen Gebirgstheil sich bis zur Thörlhöhe erstreckt und durch das weite nördliche Uebergreifen der carbonisch-permischen Schichtenreihe gegen Nord und damit zugleich durch die ausgedehntere Ueberdeckung der Silurbasis gekennzeichnet ist. Westwärts von diesem, etwa durch den Straninger Alpsattel und den Tiefenbach markirbaren Abschnitt, steigen Silurschichten bereits an den Hauptkamm, während dieselben östlich vorwiegend nur als schmälere oder breitere Thalgehängzone gegen das Gailthal die nördlichen Längsrücken und Gehängstufen der ganzen Gebirgskette bilden und z. Th. wohl auch in untergeordneteren Aufbrüchen und Einschnitten innerhalb der Hauptmasse des jüngeren Grauwackengebirges zum Vorschein kommen.

Die paläontologisch fixirten Silurhorizonte des Osternig-Abschnittes werden zum Theil wohl auch hier nachgewiesen werden können. Bereits von Stur in der Gegend der Oharnach-Alpe und von mir selbst im Straninger Thalgebiete ge-

machte Funde von Orthoceren-führenden rothen Schieferthonen und dunklen, bräunlichen Orthocerenkalken lassen darauf schliessen, dass die typisch obersilurische Schichtenfolge mindestens deutlich vertreten sei. Ueberdies aber lässt sich in dem die nördliche Gehängvorlage des Osternig-Rückens gegen West fortsetzenden Unterndorfer und Schwarzwipfel-Bergrücken und auch weiterhin noch die mächtige Zone von halbkrystallinischen Bänderkalken, Kalkphylliten und Quarzphylliten in ihrer Verbindung mit den Gesteinsschichten der untersilurischen Schiefer und Sandstein-Facies verfolgen.

Im Kellerspitz-Abschnitt, dem Hauptverbreitungsgebiet silurischer Schichten im ganzen Verlauf der karnischen Gebirgskette sind folgende Verhältnisse constatirt worden.

Aequivalente der untersilurischen Reihe.

Die beiden tieferen, Petrefacten-führenden Horizonte des Osternig-Abschnittes, Strophomenaschiefer und Graptolithenschiefer liessen sich direct bisher nicht nachweisen. Stellvertretende Aequivalente von petrographisch sehr ähnlicher Ausbildung sind jedoch vorhanden, und ist die sichere paläontologische Fixirung des oberen Untersilur auch in diesem Abschnitt wohl nur eine Frage der Zeit. Nicht minder hat auch die tiefere als Repräsentanz des tieferen Untersilur und der cambrischen Stufe aufgefasste Schichtenfolge des Osternig-Abschnittes hier eine analoge Vertretung, wie dort.

Neben den bedeutendsten Schwankungen im relativen Mächtigkeitsverhältnisse der Kalk-Facies und der schiefrigen Grauwacken-Facies beginnt hier auch schon der Uebergang in den epikrystallinischen Habitus sich in ausgedehnterer und mannichfacherer Weise geltend zu machen. Nimmt man hinzu, dass das Auftreten einiger petrographisch leichter erkennbarer Horizonte, wie der dunklen und der rothgefärbten Orthoceratitenkalke des Obersilur, in sehr verschiedenen Höhenstufen des Gebirges auf bedeutende Verwerfungen nach Längs- und Querbrüchen schliessen lässt, so ist zu begreifen, dass die Durchführung einer Specialgliederung des Silur selbst in diesem durch Petrefactenführung stellenweise günstigen Terrain, eine schwierige und zeitraubende Aufgabe sein wird.

Speciell für die Abgrenzung von Untersilur und Obersilur ist es störend, dass schwarze Kieselschiefer vom petrographischen Habitus des Uggwathaler Graptolithenschiefers zwar mehrfach erscheinen, aber in ungleicher Position und ohne Spuren einer Fauna. An dieser Stelle müssen wir uns daher auf die Erörterung der obersilurischen Aequivalente des Gebietes beschränken.

Orthocerenkalke und Schiefer des typischen Obersilur (E).

Die durch Orthocerenkalke markirte Schichtenfolge des Stockwerkes E hat ihre Hauptverbreitung in einem Zuge, welcher sich entlang der Hauptrückenlinie — aber auf tieferen Höhenstufen — der ganzen Kette aus der Gegend der Thörl-Höhe, durch das höhere Plöckner und obere Valentiner Gebiet in das obere Wolayer Gebiet verfolgen lässt. Ein zweiter, stärker unterbrochener und minder stark markirter Verbreitungsstrich ist der, welcher nördlich vom ersten über dem Schiefer und Sandstein der unteren Wurmlacher Alpe durchgeht. Endlich ist ein drittes, in seinem Lagerungsverhältniss und seinen Beziehungen zu diesen beiden Hauptzonen noch unklares Vorkommen unterhalb der Plöckner Alpe durch den Plöckner Bach in der Nähe seiner Vereinigung mit dem Valentinbach aufgeschlossen.

1. Dunkle Orthocerenkalke (e_1).

Die Uebereinstimmung der dunklen, meist eisenfesten und braun verwitternden Orthoceratitenkalke dieser Complexe mit dem unteren Bande der Kokbergkalke ist, abgesehen von der Analogie des petrographischen Habitus und der allgemeinen Constatirung von *Orthoceras*-Formen des Stockwerkes E, speciell in den Fundpunkten des Plöckengebietes auch durch den Nachweis von *Cromus*- und *Bronteus*-Formen festgestellt, welche mit den Hauptarten der dunklen Kokbergkalke übereinstimmen. Eine Abweichung besteht wohl bezüglich der Mächtigkeit und der engeren Verbindung mit dunklen Thonschiefern und in der Entwickelung der oberen lichten und rothen Kalke und Schiefer; jedoch bietet die Erörterung dieser Verhältnisse wegen des Mangels anderer Petrefacten-führender oder vielmehr durch sicher bestimmbare Reste ausgezeichneter Horizonte vorläufig nur ein untergeordnetes Interesse.

Ein specielleres Eingehen auf die Stratigraphie des das Stockwerk E repräsentirenden Schichtencomplexes nach localen oder regionalen Ausbildungsformen und die Feststellung eines Normalschemas kann erst nach Maassgabe des Fortschrittes und Erfolges weiterer Detailstudien in den beiden günstigsten Verbreitungsgebieten des karnischen Obersilur das Thema einer besonderen Publication bilden.

2. Bunte obere Schichtenfolge des Wolayer Gebietes (e_2).

Wegen ihres besonderen paläontologischen Interesses und ihrer stratigraphischen Wichtigkeit behandeln wir nur die

obere Abtheilung dieser Schichtenfolge auf Grund ihrer regionalen Ausbildung im Wolayer Grenzgebiet des Kellerspitz-Abschnittes gegen den westlichen kärntnerisch-tirolischen oder Steinkaar-Pfannspitz-Abschnitt etwas specieller.

Hier liegt nämlich der gewaltige, 1000 bis 1500 Fuss mächtige Complex der weissen und grauen Korallen-führenden Kalke auf einer bunten Schichtengruppe von etwa 500 Fuss, welche die Schichtenfolge des Kokberges zum Theil in petrographisch analoger Ausbildung ersetzt, zum Theil in völlig veränderter Facies nach aufwärts ergänzt. Es sind in dieser Schichtenfolge 4 petrographisch verschiedene und paläontologisch besonders gekennzeichnete Hauptbänder zu unterscheiden. Die beiden unteren sind ohne Zwang der über dem sicher an die Basis des Stockwerkes E gehörenden Trilobiten-führenden Orthocerenkalk folgenden Hauptmasse der lichteren und rothen Orthocerenkalke und Schiefer des Kokgebietes parallel zu stellen.

In dieser oberen Entwickelung des Stockwerkes E lassen sich folgende Glieder unterscheiden:

α. Stufe der weissen und grauen Kalke. Aus der vorwiegend bankförmig mit dünneren, plattig-schiefrigen oder krustenartigen Zwischenlagen abgesonderten Folge ist eine weisse Kalklage mit *Cheirurus Sternbergi* (E — G), — *Rhynchonella princeps* (E — G), *cuneata* (E), *Spirifer secans* (E — F) und *viator* (E), und insbesondere eine höhere dünne Zwischenkruste von dunklerer, gelbgrauer bis bräunlicher Färbung mit zahlreichen Orthoceratiten, *Cyphaspis*-Glabellen und sparsamen Brachiopoden hervorzuheben: *Cyphaspis* cf. *Halli* (E), *Cyphaspis* aff. *Beaumonti* (D — G), *Pentamerus* cf. *pelagicus* Barr., *Rhynchonella Niobe*, *Atrypa obolina* (e_2) und *Orthoceras* sp. — Man darf diese Stufe wohl als Grenzglied zwischen den Abtheilungen e_1 und e_2 in Betracht ziehen und den lichteren, über dem dunkleren Cardiola-Horizont des unteren Kokberg-Bandes folgenden Kalksteinbänken gleichstellen.

β. Stufe der gefleckten rothen Schiefer- und Netzkalke. Eine ziemlich mächtig entwickelte Folge von besonders im mittleren Theil intensiv roth gefärbten Schichten. Die Analogie der petrographischen Ausbildung dieser Gruppe mit der Hauptentwickelung der rothen Kalkschichten des Uggwa-Gebietes und besonders des Kokberges, ihre gleichfalls nur auf unbestimmbare Crinoiden- und Orthoceratiten-Reste beschränkte paläontologische Charakteristik und ihr directer stratigraphischer Zusammenhang mit dem paläontologisch zu der unteren Stufe von E noch in Beziehung stehenden Cyphaspis-Horizont widersprechen nicht einer noch mittleren Stellung innerhalb des Stockwerkes E.

γ. Stufe der dunklen Thonschiefer und Sandsteine. Die mehr als den dritten Theil der Totalmächtigkeit der ganzen Reihe in Anspruch nehmende Gruppe wird durch eine conglomeratisch ausgebildete schmale Mittelzone in zwei Abschnitte getheilt.

Eine auffallende ungleichartige Ausbildung der beiden vorwiegend aus Thonschiefern und Sandsteinlagen zusammengesetzten Theile ist nicht zu bemerken. Von besonderem Interesse ist nur der Umstand, dass Pflanzenreste-führende Horizonte innerhalb dieser Facies vorhanden sind. Obwohl der Gesteinshabitus und Erhaltungszustand sehr an das von Stur beschriebene Pflanzenvorkommen der Etage H der böhmischen Schichtenfolge erinnert, kann der stratigraphischen Position wegen an eine Altersäquivalenz nicht gedacht werden. Ob im Osternig-Abschnitt die schwarzen Schiefer und Sandsteine der Südseite des Pletscha-Thales, welche gegen Süd von der den Graptolithenhorizont überlagernden Kalkstufe abfallen, als ein dieser Stufe paralleles Glied der dort entwickelten Silurreihe sich erweisen lassen werden, ist vorläufig nicht zu entscheiden. Es wäre dazu der Nachweis der folgenden paläontologisch sehr auffallend charakterisirten Stufe über jener schwarzen Sandstein- und Schieferstufe des Uggwa-Gebietes erforderlich. Die rothen Schieferkalke, welche dort thalabwärts folgen, können fast leichter Aequivalente der am gegenüberliegenden Kokberg so stark vertretenen Hauptstufe der rothen schiefrigen Orthocerenkalke sein.

Jedenfalls dürfte diese Facies des Obersilur wegen ihres dem Habitus von Pflanzen-führendem Devon und besonders auch von Culmschichten so verwandten Aussehens bei complicirt tektonischer Gestaltung des betreffenden Verbreitungsgebietes nur dort mit grösserer Sicherheit fixirbar sein, wo sie in ähnlich normal stratigraphischer Verbindung mit einer die Schichtenfolge markant abschliessenden oberen Stufe steht, wie im Wolayer Gebiet.

δ. Die oberste oder die Grenzstufe des ganzen, im Wesentlichen wohl der oberen Abtheilung des Stockwerkes E entsprechenden Schichtenfolge ist wegen ihrer bunten Zusammensetzung, der Einschaltung einer grösseren Zahl von Petrefacten-führenden Schichten und besonders durch das Auftreten von an untersilurische Crinoiden-Typen erinnernden Resten von hervorragendem Interesse. Man unterscheidet, abgesehen von vermittelnden Zwischenschieferlagen drei auffallendere Horizonte. Zunächst der Thonschieferstufe folgt

1) Der Horizont der braunen, eisenschüssigen Sandsteine und blaugrauen Kalkbänder. Diese Kalke sind zum Theil

dicht mit dünnen Schalen von Brachiopoden und Bivalven erfüllt. Der Erhaltungszustand lässt nicht leicht eine Bestimmung zu.

2) Der Horizont der grünlichen und gelben kalkigen Schiefer mit festeren Lagen von gelben Crinoidenkalk. In den schiefrigen Schichten findet man *Strophomena* sp. und *Orthis* sp., in einer der Kalkplatten und in begleitenden mürberen Kalkmergeln Reste, welche an *Echinosphaerites* und *Cryptocrinus* erinnern.

3) Der Horizont der rothen kalkigen Crinoidenschiefer, ausgezeichnet durch das Vorkommen von mit *Echinosphaerites* vergleichbaren und verschiedenen, minder deutlich erhaltenen Crinoidenresten.

Man könnte durch das angedeutete Wiedererscheinen einzelner anderwärts nur aus dem Untersilur bekannten Cystideen zu der Annahme einer überkippten Lagerungsform verleitet werden, wenn nicht über der ganzen steil südwärts geneigten Schichtenfolge unmittelbar mit gleicher Fallrichtung der ganze Riesencomplex der lichten Kalke des Pigen-Gebirges mit dem Monte Canale (Seekopf) und der Kellerspitze läge, dessen theilweise Aequivalenz mit den Stockwerken F — G auch paläontologisch sichergestellt erscheint. Die ganze, das Stockwerk E repräsentirende und vielleicht selbst tiefer reichende Schichtenfolge, welche das obere Wolayer Alpengebiet einnimmt, erscheint zwischen den südwärts geneigten Kalkschichten der mächtigen, unteren Klippenstufe des Wolayer-Thales und dem grossen Kalkcomplex des karnischen Hauptrückens eingeschaltet, und zeigt, abgesehen von mittleren localen Störungen, sowohl entlang der Grenzzone gegen jene Kalkbasis wie innerhalb seiner Grenzzone gegen die Hangendmasse gleichfalls entsprechend südlich geneigte Schichtenstellung.

Riffkalk-Facies der Stockwerke H—G—H.

Die Riffkalkmasse des karnischen Haupt-Abschnittes erreicht innerhalb ihrer zusammenhängenden Erstreckung als Hauptgrat zwischen dem in das Degano-Gebiet führenden Niedergail-Joch und dem Sattel von Promos oberhalb Timau (dem alten Tischlwang) die bedeutendste Mächtigkeit in dem durch den niederen Plöcken-Pass markirten Westabschnitt. Die tief eingeschnittene Querspalte, in der man mitten durch die riesige Masse südwärts geneigter Schichten vom Wolayer Seepass in das Sandstein- und Schiefergebiet des Follinbaches

und nach Collina absteigt, giebt den besten Einblick in die Grossartigkeit und scheinbar trostlose Einförmigkeit des weissgrauen Complexes, der in zahllosen Schichtenstufen im Westen zum Seekopf (Monte Coglians 2799 m) steilwandig ansteigt.

Eine genauere Prüfung des von den Steilwänden abgestürzten Materials überzeugt mehr noch als die Untersuchung der zugänglichen Punkte der über der Schuttvorlage aufragenden Felsmauern oder die bedeutenden Felsenstrecken, auf welchen der Weg direct verläuft, dass die Einförmigkeit des allgemeinen petrographischen Habitus doch durch einen reichen Nüancenwechsel der Gesteinsbildung und das Auftreten Petrefactenführender Schichten einigermaassen abgeschwächt wird. Im oberen Theil der Schlucht sind es vorzugsweise weisse und graue mürbere Crinoidenbreccien, welche durch Petrefactenführung das Interesse erregen; im unteren Theil, also in den Hangend-Complexen, sind es Korallen-reiche Bänke von dichterem grauen Kalkstein, welche eine speciellere Aufmerksamkeit in Anspruch nehmen.

Die Anhaltspunkte für eine paläontologische Charakteristik des ganzen gewaltigen Schichtensystems beschränken sich bisher auf die vorzugsweise im oberen und unteren Abschnitt der Schichtenfolge selbst gemachten Funde und auf eine von Stur's Aufsammlungen stammende, interessante Suite mit der Fundortsangabe: Monte Canale, Deganothal.

α. In den charakteristischen weissen, durch frischere graue, späthige Brocken und Körner gefleckten, breccienartigen Crinoiden - Kalklagen eines mittleren Horizontes der unteren Abtheilung finden sich vorwiegend kleine Brachiopoden eingeschlossen, welche vorzugsweise mit Formen der Etage F stimmen, theilweise jedoch noch auf Arten aus der oberen Abtheilung von E bezogen werden können. Es sind folgende: *Atrypa reticularis* Linn. (E u. F), *lacerata* Barr. (f_2), *Atrypa* cf. *Dormitzeri* Barr. (e_2), *comata* Barr. (F), *Rhynchonella Latona* Barr. var. *emaciata* (F), *princeps* var. *gibba* (e_2 — g_1), *cuneata* Barr. (e_2), *Spirifer digitatus* Barr. (F), cf. *Peleus* Barr. (F), *Strophomena Verneuili* Barr. (F), *Orthis* sp. u. a.

β. Aus einem der folgenden tieferen Korallenkalke des Durchschnittes stammt ein Stück mit *Heliolites* aff. *interstincta* Milne Edw. u. Haime und *Acervularia* sp.

Es lässt sich vorläufig jedoch die speciellere Position dieses Horizontes zwischen den Brachiopoden - führenden Crinoiden-Breccien und der oberen Kalkmasse, in welcher zwei verschiedenartige Petrefacten - führende Gesteinsformen sich bemerkbar machen, nicht genauer fixiren. Wahrscheinlich wird man bei Specialstudien in der ganzen riesigen Schichtenmasse auf eine mehrfache Wiederholung von Korallenkalk - Horizonten mit

typischen Silur-Formen sowohl über als unter dem Hauptverbreitungsbande der eben hervorgehobenen Brachiopoden-Facies stossen.

Die beiden erwähnten Gesteinsformen der oberen bankförmig geschichteten Kalkstein-Gruppe sind durch das Auftreten von Gastropoden und Korallen ausgezeichnet.

γ. Das eine dieser Gesteine fällt durch mehr oder minder kräftige, gelblich-graue bis braune Farbennüancen in's Auge, welche von dem kalkig-sandigen, eisenhaltigen Bindemittel eines feinen oder gröberen zoogenen, grauen Kalkdetritus herrührt. Stellenweise sind grössere, vollkommener erhaltene Bryozoen, Korallen und Schalthier-Reste zu bemerken. Ausser grösseren Gastropoden (*Murchisonia* sp.) wurde das Vorkommen von *Battersbya* sp. und *Favosites cervicornis* Milne Edw., somit eine Beziehung zum Devon constatirt.

Derartige Gesteine scheinen in mehrfacher Wiederholung nicht als constantes Material einer Reihe von Bänken, sondern in streifenförmiger, lagerartiger oder zu irregulären Linsen ausgebildeter Form innerhalb oder an den Grenzen der gleichförmig ausgebildeten grauen Kalkbänke vertheilt.

δ. Das Hauptgestein der zweiten Ausbildungsform ist ein theils dunkelgrauer, theils lichtgrauer, splittrig oder muschlig scharfbrüchiger Kalkstein, wie er in den Bänken des unter die Culmschichten von Collina-Morereto einfallenden Hangend-Complexes überwiegt.

Aus Korallen-reichen Blöcken dieser Kalkgruppe stammen auch verschiedene Gastropoden und vereinzelte Bivalven und Brachiopoden: *Murchisonia*, *Euomphalus*, *Scoliostoma*, *Conocardium* und *Pentamerus* sp. Unter den Korallen lassen sich neben siluro-devonischen Formen, wie *Stromatopora concentrica*, auch solche erkennen, welche sich als identificirbare oder stellvertretende Varianten devonischer Arten (*Cystiphyllum vesiculosum*) erweisen dürften.

Der lichtgelblichgraue Kalkstein der dem Deganothalgebiet zugekehrten Steilabfälle des Monte Canale, aus welchem Stur eine kleine (früher auf Kohlenkalk bezogene) Fauna mitbrachte, kann vorläufig noch nicht mit Sicherheit in der ganzen Schichtenmasse relativ richtig placirt werden. Wahrscheinlich jedoch ist es, dass er beiläufig zwischen den Korallenkalk mit *Heliolites* aff. *interstincta* und die Gastropoden-führenden Korallenschichten gehört.

Neben Brachiopoden (*Streptorhynchus*, *Strophomena*, *Spirifer*, *Pentamerus*) liegen einige grosse Gastropoden, einzelne Bivalven und Korallen vor. *Spirifer robustus* (F), *Pentamerus integer* Barr. (F), *Pentamerus* aff. *conchidium* Brogn. (Obersilur) und *Conocardium prunum* Barr. weisen auf den Zusammenhang

mit der im Seeberger Kalk vertretenen, ersten Hauptentwickelung der dritten Silur-Fauna Barrande's, während die Korallen (*Favosites Goldfussi* und *Cystiphyllum*-Arten) fast allein als Vorläufer einer noch jüngeren Fauna erscheinen, ähnlich wie dies ja auch mit den Favositen der Aequivalente der Stockwerke F und G im Gebiete der Ostbucht und der Karawankenkette der Südzone der Fall ist.

Die paläontologischen Anhaltspunkte sind noch nicht ausreichend, um in dieser mächtigen Schichtenfolge die Fortentwickelung der Aequivalente der dritten Silur-Fauna Barrande's und deren allmählichen, durch keinen Facieswechsel gestörten Uebergang in eine bereits das normale Devon vertretende Korallenkalk-Bildung mit Schärfe und Sicherheit festzustellen. Ebensowenig kann vor Bewältigung einer stratigraphischen und paläontologischen, die Entwickelung der Korallen- und Brachiopoden-Faunen aufklärenden Arbeit von einer Verfolgung des Parallelismus mit den Entwickelungsstufen der im Grossen der Facies nach analogen und gleichalterigen 500 bis 2000 Meter mächtigen unteren Helderberg-Gruppe die Rede sein.

Als discutirbare Hypothese darf jedoch immerhin die Ansicht ausgesprochen werden, dass derartige Kalkbildungen, dort wo sie eine so colossale Mächtigkeit erreichen, nicht als vollkommen gleichwerthig betrachtet werden können mit den in gleicher Haupt-Facies entwickelten Schichtcomplexen derselben physicalisch-geographischen Hauptregion von drei bis viermal geringerer Mächtigkeit, sondern dass dieselben eine grössere Anzahl von Altersstufen umfassen müssen. Ob der frühere Beginn oder das weitere Hinaufreichen einer solchen Bildung zu constatiren ist, lehrt eventuell der Grenzhorizont der abweichenden Basis oder des Hangendcomplexes. In unserem Falle haben wir es deutlich mit einer Fortentwickelung in höhere Absatzstufen zu thun und die Hauptfragen gelten der Auffindung einer plausiblen Grenze gegen das normale Unterdevon und der Feststellung der Grösse der Lücke zwischen Riffkalkbildung und Culm-Facies.

Es ist mir nicht möglich, an dieser Stelle die Gründe, welche Dr. E. Kayser in seiner wichtigen Arbeit: „Die Fauna der ältesten Devon-Ablagerungen des Harzes" (1878) für die Zustellung der unter dem Hauptquarzit des normalen Unterdevon (mit *Spirifer macropterus* und *Chonetes sarcinulata*) liegenden zweigliedrigen „hercynischen Schiefergebirges" zum Devon geltend macht, jenen Gründen gegenüber abzuwägen, welche von E. Tietze [1]), Ferdinand Rœmer [2]) und Dr.

[1]) Jahrb. d. geol. Reichsanst. 1878, Heft 4. (Die Ansichten E. Kayser's über die hercynische Fauna und die Grenze zwischen Silur und Devon.)
[2]) Lethaea paläozoica I., pag. 43.

O. Novak[1]) theils vom Standpunkt der historischen Consequenz, theils vom Standpunkt der paläontologischen Charakteristik gegen eine Verlegung der alten unteren Devongrenze und gegen das zu starke Betonen des devonischen Charakters der Fauna der „Unteren Wieder Schiefer" hervorgehoben wurden. Wenn es fest steht, dass der über dem Graptolithenhorizont der oberen Diabas-Thonschiefer-Stufe folgende Hauptquarzit ein Aequivalent der „Coblenzer Grauwacke" ist, so ist die Berechtigung, jene durch so typische Silurformen wie Graptolithen gekennzeichnete Schicht als einen willkommenen Grenzhorizont anzusehen, nicht leicht auszuschliessen, mag auch die Continuität und Concordanz der Schichtenfolge durchgehends gesichert sein und in tiefer liegenden Horizonten eine Mischfauna von silurischen und devonischen Formen erscheinen. Immerhin darf, auch wenn ein annormales Lagerungsverhältniss nicht nachweisbar ist, doch auch der Facies-Wechsel, mag er auch minder auffällig sein, in Anschlag gebracht werden.

Ueberdies ist aber doch, abgesehen von den Goniatitenformen aus F—G—H, die Fauna der Kalksteineinlagerungen der unteren Stufe der Unter-Wieder Schiefer nicht ärmer an aufsteigenden Formen des typischen Obersilur als an Vorläufern typischer Devonarten. Das Auftreten der *Cardiola interrupta* Sow., welche im Verein mit *Monograptus*-Formen vorwiegend als eine leitende Form der mittleren Stufen des typischen Obersilur (z. B. des oberen Grenzhorizontes von Ee_1 und der Unter-Ludlow-Gruppe) angeführt wird, darf dabei wohl auch nicht unterschätzt werden.

Dass die unteren Wieder Schiefer und die Tanner Grauwacke des hercynischen Schiefergebirges beiläufig Aequivalente der böhmischen Stockwerke F — G — H vorstellen, müsste wohl Geltung behalten, auch wenn die directen Beziehungen der hercynischen Fauna und der dritten Silurfauna Böhmens noch geringer wären, als es Dr. Novak zulassen will. Selbst bei Feststellung einer discordanten Ueberlagerung durch den Spiriferensandstein wäre ja doch ein vollständiges Herabsetzen bis in das Stockwerk E erst noch ausreichender zu begründen. Die spätere Ansicht[2]) Kayser's, die ganze hercynische Schichtenfolge sei eine besondere Facies des gesammten Unterdevon und zugleich das Aequivalent der böhmischen Stockwerke (F—G—H), weil es hercynische Mischfaunen nicht nur unter dem Spiriferensandstein gäbe, wie im Harz, sondern auch über dem typischen Spiriferensandstein, wie bei Nehou

---

[1]) Jahrb. d. geol. Reichsanst. 1880, No. 1, pag. 75. (Bemerkungen zu Kayser's Fauna der älteren Devon-Ablagerungen des Harzes.)

[2]) l. c. pag. 288.

und über dem gleichwerthigen Oriskany-Sandstein der oberen Helderberg-Gruppe Nord-Amerika's kann, so interessant und bedeutsam der zu Grunde liegende Gedanke Beyrich's ist, doch vorläufig noch nicht als ausreichend begründet angesehen werden. Eine voreilige und über das Ziel gehende Propagirung dieser erweiterten, auch von C. Koch gestützten Ansicht Kayser's, wie sie von R. Hörnes durch Uebertragung auf die Grazer Korallenkalk-Complexe unter Einbeziehung der zu unterdevonischen Goniatitenkalken erklärten Clymenienkalke von Steinberg versucht wurde, wird von Kayser selbst wohl kaum als eine wünschenswerthe Form der Zustimmung angesehen werden. Dass das Studium der Entwickelung der Korallenkalk-Faunen und der Brachiopoden-führenden Zwischenzonen für die Erkenntniss des Uebergangs vorwiegend silurischer Faunen in solche mit deutlich devonischem Habitus und speciell für eine genauere Fixirung der die unterste Stufe des normalen Devon vertretende Korallen- und Brachiopoden-Zone gerade im silurisch-devonischen Grauwackengebiet der Ostbucht Aussicht auf Erfolg habe, hatte ich bereits früher [1]) und in dieser Arbeit (pag. 296) angedeutet. Indem Prof. Hörnes selbst die Einbeziehung der gesammten Korallenkalke, Pentamerusbänke und Brachiopodenschiefer in das Unterdevon nicht dadurch zu begründen sucht, dass er das Vorhandensein unterdevonischer Arten constatirt, sondern dass er behauptet, es kämen weder bekannte silurische, noch devonische, sondern nur neuartige Formen vor, unterstützt er, wenngleich von seinem besonderen, etwas zu sehr zu Extremen geneigten Standpunkt aus, die Ansicht, dass man es hier vorzugsweise mit Uebergangsfaunen zu thun habe.

Wie in der silurisch-devonischen Schichtenreihe der Umgebung von Graz wird es in jedem analogen Falle eine erste Aufgabe sein, nach einem paläontologisch-fixirbaren Horizont des normalen Unterdevon zu suchen. Die Wahrscheinlichkeit, dass ein dem Spiriferensandstein beiläufig paralleler Horizont in dem Chonetesschiefer mit *Dalmania* gefunden sei, oder mindestens nicht weit abwärts davon liegen müsse, giebt Anlass, auch in dem silurisch-devonischen Hauptcomplex der karnischen Alpen die Auffindung von Anhaltspunkten für die Parallelisirung einer bestimmten Stufe mit dem normalen Unterdevon zu erhoffen.

Es ist nicht in Abrede zu stellen, dass die erörterten Verhältnisse des alpinen Silur und insbesondere die des karnischen Hauptabschnittes für den Gedanken Beyrich's in gewisser Beschränkung zu sprechen scheinen.

---

[1]) Verhandl. d. geol. Reichsanst. 1879, No. 10, pag. 218.

Die in kalkiger Facies ausgebildeten Aequivalente der Stockwerke (F—G—H) sind hier von dem typischen Obersilur durch scharfen Facieswechsel noch augenfälliger getrennt als das Stockwerk F von dem Stockwerk E im böhmischen Silurbecken und die Korallenkalkstufe von ihrer durch Grünsteineinlagerungen markirten Quarzit-Dolomit-Basis in der alpinen Ostbucht. Ueberdies repräsentirt die der stärksten Entwickelung der Unter-Helderberg-Gruppe an Mächtigkeit nahe kommende karnische Riffkalkmasse eine nach Mächtigkeit und Faunenentwickelung über die Aequivalenz mit den böhmischen Stufen hinausreichende Schichtenfolge. Ich schlage der Kürze wegen für diesen mächtig entwickelten Uebergangscomplex die Bezeichnung „Ueber-Silur" vor.

Es ist somit wohl erweisbar, dass das normale Unterdevon im karnischen Riffkalk, sowie im oberen Abschnitt der Helderbergkalkgruppe mit vertreten sein könne, aber nicht, dass es der ganzen Masse gleichwerthig sei und das Stockwerk F mit umfassend, auf den Aequivalenten des typischen Obersilur (E) ruhe. Insolange hier der Schnitt zwischen Normal-Devon und silurischer Uebergangs-Gruppe der dritten Fauna nicht schärfer paläontologisch horizontirbar ist, muss das supponirte Devon sammt der Zwischengruppe, mag sie F allein oder F, G und H umfassen, thatsächlich noch vereinigt bleiben.

Im kärntnerisch-tirolischen Westabschnitt oder im Gebiet des Paralba- und Pfannspitz-Kinigat-Rückens stehen wir plötzlich einem anscheinend fast unvermittelten Facieswechsel gegenüber. Es herrschen schwarze, graue und grüne Schiefer und Sandstein-artige Bildungen im Verein mit Quarzphylliten, und der halbkrystallinische Habitus gewinnt die Oberhand über den Grauwacken-artigen Charakter der Gesteinsbildung. Die Art des Auftretens von grossen und kleinen, klippenartig aufragenden Kalkmassen und von kalkigen Längseinschaltungen gestaltet sich zu einer Reihe von tektonischen Räthseln. Dass man es hier mit der Vertretung nicht nur eines, sondern aller drei Hauptglieder der Silurformation zu thun hat, würde man schwerlich zu erweisen vermögen, wenn es mir im verflossenen Herbst nicht gelungen wäre, paläontologische Anhaltspunkte für die Repräsentanz der oberen Korallenkalkfacies und des mittleren Horizontes der Orthocerenkalke zu gewinnen. Nur durch diese Nachweise erst konnte das silurische Alter dieses ganzen Grauwackenschiefer- und Phyllit-Gebirges mit grösserer Sicherheit festgestellt und zugleich eine festere Basis für die Parallelisirung mit jenen noch ausgesprochener subkrystallinisch und Petrefacten-leer entwickelten Complexen der Alpen gewonnen werden, welche

ohne directen Zusammenhang mit einer paläontologisch charakterisirten Schichtenreihe auf altkrystallinischer Basis ruhen.

Wir können hier nicht in jenes Detail der Tektonik eingehen, welches zum Verständniss des Verhaltens der Kalkfacies der drei Altersstufen zu einander und zu der sie verbindenden, zwischengreifenden und ebensowohl in der verticalen als horizontalen Verbreitung zum Theil oder fast vollständig ersetzenden einförmigen Schieferfacies erforderlich wäre. Dazu kann nur die Specialbeschreibung dieses ebenso schwierigen als wichtigen Gebirgsabschnittes führen.

Wir müssen uns begnügen, hervorzuheben, dass das Untersilur — ganz vorwiegend in der Thonschiefer-Facies — in nur streckenweise normal erscheinender Auflagerung auf dem Glimmerschiefer des Lessachthales ruhe, dass die Repräsentanz des Stockwerkes E in einer Zone von ungleichartig ausgebildeten Schiefern und dünneren Kalkbändern oder Kalklinsen paläontologisch und petrographisch kenntlich bleibt, und dass drittens unter den der Hauptmasse des ganzen Grauwackenschiefer-Gebirges aufsitzenden Kalkschollen, welche die durch tektonische Störungen und Erosion zerstückte und ausser Zusammenhang gebrachte, westliche Fortsetzung des grossen karnischen Hauptriffes bilden, solche mit Crinoiden und Korallentypen des Devon und Silur entdeckt wurden.

Die untersilurische Schichtengruppe zeigt hier nicht die Einschaltung jener grossen Complexe der Bänder- und Streifenkalke, durch welche im Osternig-Abschnitt und in dem benachbarten karnischen Hauptabschnitt ihre Schiefercomplexe entlang der steilen unteren Nord-Gehängseite in schärfer markirten, durch Schichtköpfe gebildeten Absätzen unterbrochen werden.

Während im unteren Wolayerthal-Gebiet sich die zwischen der Glimmerschiefer-Basis bei Wetzmann und der bei Würmlach in den Thalboden ausstreichenden Streifenkalk-Stufe entwickelte, unterste Thonschieferzone, welche im Sittmoser Thal in ihrer Auflagerung über dem südlich einfallenden Glimmerschiefer bereits eine ansehnliche Mächtigkeit gewinnt, schon ganz bedeutend verbreitert, nimmt dieselbe im Verein mit der gleichsam zu einem untrennbaren Complex verfliessenden, oberen Grauwackenschiefer-Reihe das ganze Nieder-Gailthal bis zum hintersten Abschluss ein. Hier erst stehen klippenartig Kalke, welche möglicherweise einem tieferen als dem Horizont der Orthocerenkalke angehören, aus der Schiefermasse heraus. Auf der Jochhöhe jedoch und südwärts wie ostwärts davon sitzen kleinere und grössere Kalkschollen auf und erscheinen wie Reste einer oberen Kalkbrücke, welche die Kalkriffmasse des Monte Canale mit dem inselartig aus der Schieferumwallung

ragenden Kalkrücken des Monte Avanza und des 2690 Meter hohen Monte Paralba verband. Im hinteren Bordaglia-Gebiet erscheinen die lichten und rothen Schieferkalke und die schwarzen Schiefer und Sandsteine des über dem Cyphaspishorizont der Wolayer Schichtenfolge entwickelten Obersilur noch einmal in stark gestörter Lagerung zwischen den westlichen Abstürzen des karnischen Hauptriffs und der grössten jener Verbindungs-Schollen. Westwärts von dieser Scholle jedoch gegen den Ostflügel der Avanza-Kalkmasse ist das die Kalke unterteufende Schiefer-Material bereits verändert und schliesst sich vollständig dem Habitus der grünen und grauen, schon zum halbkrystallinischen Habitus neigenden Grauwackenschiefer an.

Man wird durch die Verhältnisse, welche zwischen der Kalkmasse des Avanza-Paralba-Rückens und dem silurisch-devonischen Kalkriff des Monte Canale einerseits und den demselben nördlich gegenüberstehenden Abschnitten der Fortsetzung des karnischen Hauptkammes andererseits bestehen, fast mehr noch als durch die grossen Kalkmassen der Osternig-Gruppe und des Gebietes zwischen dem Valentiner und Wolayerthal gezwungen, sich selbst eine Reihe von wichtigen Fragen zu stellen, deren Beantwortung vom aprioristischen Standpunkt leichter ist als die Lösung im Wege der Beobachtung. Wir können diese Fragen hier nur kurz andeuten, ohne zugleich mit Bezug auf die innerkrystallinischen Grauwackengebiete darauf näher einzugehen. Dieselben betreffen das Faciesverhältniss zwischen den Kalk- und den Grauwackenschiefer-Bildungen.

Es kann nicht in Abrede gestellt werden, dass die mächtige, in's Devon reichende Korallenkalk-Facies eine äquivalente Schiefer- und Sandstein-Facies haben müsse, und dass dieselbe streckenweise in einem Wechsel von Kalk- und Schieferschichten vermittelt sein könne. Andererseits ist die Wirkung der Erosion, welcher Kalk wie Schiefer wahrscheinlich schon vor Ablagerung der Culm-Bildungen und jedenfalls in höherem Grade noch vor der Ablagerung des Rothliegenden ausgesetzt waren, eine ungleiche gewesen. Es ist somit eine bei complicirter Tektonik und Gleichförmigkeit der petrographischen Ausbildung tieferer Schichtenfolgen fast unlösbare Aufgabe, die Reste einer derartigen Vertretung der oberen Kalk-Facies nachzuweisen und von der tieferen analogen Schichtenfolge ebenso zu trennen, wie die theils durch Erosion, theils ursprünglich ungleich mächtigen Kalkinseln.

Nicht minder schwierig ist es, praktisch die Altersbestimmung und die Parallelisirung der Horizonte mit der ungleichartigen Mächtigkeit der Faciesentwickelung in Einklang zu bringen. Da das durch den Wechsel von Kalk- und Schiefer-

lagen kenntliche und paläontologisch bestcharakterisirte Stockwerk, das typische Obersilur, im karnischen Hauptgebiet selbst sehr ungleich mächtig erscheint, so lässt sich dort, wo dasselbe zwischen einer stärker entwickelten oberen, analogen Kalkfacies gleichsam reducirt erscheint, doch meist nur paläontologisch feststellen, ob der Liegend- oder Hangendcomplex seine fehlenden Zonen ersetzte. Wenn auch vorläufig nicht mit Sicherheit und Schärfe nachweisbar, so ist es doch wahrscheinlich, dass auch das Untersilur seine Korallenkalk-Facies habe. Es ist demnach auch die Möglichkeit vorhanden, dass sich dieselbe local weiter entwickelt habe während des Absatzes der Orthocerenkalke des Obersilur und es ist andererseits nicht ausgeschlossen, dass beispielsweise in dem Avanza - Paralba-Stock, im Osternig-Abschnitt und im Gebiet der Karawanken der Beginn des Absatzes der weissen und grauen Kalk-Facies ein verschiedener war und mit dem Grenzhorizont der Wolayer Riffkalkmasse gegen die obersten rothen Schieferkalke nicht zusammenfällt. Die Anhaltspunkte dafür sind im Wolayer Complex dadurch gegeben, dass bereits an der Basis der bunten Schichtenfolge eine den Brachiopoden - führenden Horizonten der von F über G hinaus reichenden lichten Korallenriffkalke analoge Brachiopoden - führende Crinoidenbreccie in einer Stufe von weissen und grauen Kalken entwickelt ist. Im Gebiet der Steiner Alpen wird der frühere Beginn einer zur oberen Korallenkalkbildung gehörigen, davon nicht schärfer getrennten Kalkablagerung auch paläontologisch durch das Auftreten der auch tiefere Formen enthaltenden Brachiopodenfaunen der lichten Kalke des Seebergs und Kankerthales gestützt.

Im Avanza-Paralba-Stock nun unterliegt es zwar kaum einem Zweifel, dass die Hauptmasse der Kalkschichten ein Aequivalent des oberen Korallenkalk-Complexes des karnischen Hauptückens bildet, aber es ist nebenbei sehr wahrscheinlich, dass die dem hinteren Deganothal zugekehrte Basis tiefer reicht und bereits eine Repräsentation des Stockwerkes E mitumfasst. Es fehlen zwar bisher paläontologische Nachweise, aber der Umstand, dass im Gebiet des Erosionssattels, welcher die Paralbamasse von der aus der Tiefe des Deganothales bis fast zur gleichen Höhe mit dem Paralbakopf ansteigenden Kalkreihe des Avanza - Rückens trennt, eine Zone von dunklen Schiefern mit Kalkeinlagerungen unter dem lichten Kalkcomplex der Paralba erscheint, spricht hinreichend dafür, wenn man folgende Thatsachen damit in Beziehung bringt:

Erstens kann der Paralba-Aufsatz bezüglich der Mächtigkeit zwar der ganzen vorderen Hauptmasse des Avanza-Rükkens als gleichwerthiges Aequivalent parallel gestellt werden,

nicht aber auch der bis in's Deganothal reichenden, nördlichen Basis derselben. Zweitens lässt sich innerhalb der Schieferzone noch der petrographische Habitus von Gesteinen des unteren Orthoceren - Horizontes erkennen. Drittens endlich erscheint eben diese Zone in petrographisch und paläontologisch deutlich erkennbarer Ausbildung nordwärts vom Paralbastock nochmals mitten im Gebiet der silurischen Grauwackenschiefer.

Während man also im Wolayer Gebiet die Schichtenfolge des Stockwerkes E zwischen zwei grossen Complexen lichter Kalke in sehr typischer und reichgegliederter Ausbildung vorfindet, sieht man deutlich erkennbare Theile ihrer unteren Abtheilung mitten im Gebiet der halbkrystallinischen Grauwackenschiefer - Facies als untergeordnete Bestandtheile einer von dem Gesammtcomplex nicht trennbaren, sondern dem Haupttypus der Facies nach sowie tektonisch eng verbundenen mittleren Verbreitungszone.

Als Vermittelungsglieder zwischen diesen beiden so verschiedenen Entwickelungsformen gleichaltriger Schichten lassen sich einerseits die schon erwähnten Schichten der Bordaglia-Gräben zwischen der grossen Verbindungsscholle der oberen Avanza- und der Canale - Kalkmasse und andererseits die Schichtenfolge der Joch - Basis des Paralbakalkes selbst und der damit in Verbindung stehenden Hochalpl - und Hartkaarspitz-Gruppe in Rechnung bringen. Dort hat man noch deutlich die rothen und weissen Schieferkalke in Verbindung mit den schwarzen Schiefern und grünlichen Quarzphylliten, — hier erscheint nur die dunkle Schieferzone in noch erkennbarer Weise, während die bunten Schieferkalke ein von der oberen Kalkmasse deutlicher getrenntes Glied nicht mehr repräsentiren.

Die wichtigsten Aufschlüsse in der aus dem Kärntner Obergailthal über die hohen Querrücken des Genskofels, des Sonnsteins und der Schulternköpfe über die Tiroler Grenze gegen das Winkler Thal ausstreichenden Aufbruchszone der Aequivalente des unteren Obersilur befinden sich im hinteren Mooserthal zwischen Sonnstein und Hochspitz, auf den Schulterköpfen und im hinteren Raabthal.

Neben Kalkthonschiefern, Grünschiefern, Thonschiefern mit Kalklinsen, verschiedenen Grauwackenschiefern und Phylliten erscheinen in dieser von einer grösseren Quarzphyllitfolge überlagerten, steilgestellten Zone zwei ziemlich mächtige Lager eines schwarzen Kieselschiefers, welcher ganz auffallend an die Graptolithenschiefer des Osternig - Gebirges erinnert, sowie untergeordnete dünnere Lagen eines harten, braun verwitternden, dunklen, kiesligen Kalksteins, welcher den unteren Orthocerenkalken des Plöckengebietes sehr ähnlich sieht und im

hinteren Moosthal südlich vom Sonnstein in der That auch zuweilen Orthoceren-Durchschnitte und sparsame andere Petrefactenreste erkennen lässt.

Wenden wir uns dem westlichen Theile des ganzen Gebirgsrückens zu, in welchem Kinigat und Pfannspitze die dominirenden Gipfelpunkte sind, wie in dem eben besprochenen der aus der Rückenlinie etwas gegen Süd gerückte Monte Paralba, so finden wir daselbst den zweiten paläontologischen Beweis für die Aequivalenz der Hauptmasse dieses ganzen Schiefergebirges mit der silurischen Reihe sammt dem in's Devon reichenden Uebergangscomplex der karnischen Hauptentwickelung.

Auf der gegen Nord fallenden Schiefermasse der Pfannspitze liegt ein ziemlich mächtiger Kalkzug, der, einerseits unter dem Obstanzer See durchstreichend, sich gegen den Eisenreich-Rücken zu gegen Ost auskeilt, andererseits dem Nordsaum der Kalkmasse des kleinen Kinigat zugeht und nur durch Erosion ausser Zusammenhang damit gebracht ist.

In diesem Kalkcomplex nun findet sich eine Bank, welche Petrefacten-führend ist und insbesondere Korallen und Crinoiden enthält. Besonders deutlich erhalten sind Favositen, welche mit den an *Favosites polymorpha (Goldfussi)* zunächst anschliessenden Formen der Korallenkalke des Monte Canale übereinstimmen.

Es unterliegt keinerlei Zweifel, dass diese Korallenbänke enthaltende Kalkzone der nördlichen Pfannspitzvorlage gleichsam den westlichsten Ausläufer der oberen Korallen-führenden Abtheilung des mächtigen karnischen Kalkcomplexes vorstellt, welcher im Wolayer Gebiet zwischen dem typischen Obersilur des Stockwerkes E und den Culmschichten liegt. Schon die der Pfannspitze an Höhe fast gleiche Kalkgruppe des grossen und kleinen Kinigat, welche dem Hauptrücken in unmittelbarer Nachbarschaft dieser Schieferkuppe aufsitzt, sowie das langgestreckte, von der Rückenlinie des Hauptkammes statt nach Nord nach Süd herabhängende Kalkriff des Porzeberges haben eine weit geringere Mächtigkeit als die durch eine weite Erosionsstrecke davon getrennte Paralba-Masse, und repräsentiren somit auch nur einen Theil jener mächtigen Schichtenfolge des Wolayer Durchschnittes.

Es bleibt somit hier die Frage offen, ob die fehlende tiefere Abtheilung des weissen Kalkcomplexes, welche die Stockwerke F bis G repräsentirt, in der Schiefer-Facies ersetzt ist oder hier überhaupt kein Aequivalent aufzuweisen hat. Wiewohl es nicht an Stellen fehlt, welche man als Beweis für die Discordanz der Auflagerung dieser Kalkinseln auf dem Schiefergebirge herbeiziehen könnte, sind doch andererseits wiederum eine Reihe von Thatsachen vorhanden, welche die Ansicht

stützen, dass der Ersatz jener continuirlichen Kalkfacies zum Theil durch eine Uebergangsbildung von Schiefer-Intercalationen im Kalk und von Kalklagen im Schiefer, zum Theil aber durch eine reine Schiefer-Facies wie in den noch tieferen, so auch in diesem Stockwerk der ganzen Schichtenreihe nachweisbar sei. Unter solchen Verhältnissen wird in tektonisch stark gestörten und durch Erosion zerfressenen Gebirgen die unmittelbare Grenzzone zwischen freigelegten, gleichsam schwebenden, grossen Kalkschollen und einer Schieferunterlage in der Regel auch annormale Druckerscheinungen secundärer Entstehung aufzuweisen haben, und nicht minder werden wohl auch die eine eingefaltete, linsenförmige Kalkmasse begleitenden, schiefrigen Hüllschichten um so leichter secundäre Unregelmässigkeiten in ihrem tektonischen Verhalten zeigen, je stärker die ungleichartige Wirkung der Erosion und secundärer Druckverhältnisse auf das ungleich widerstandsfähige Stratificationsmaterial sich bethätigen konnte.

Eine solche eingefaltete, langgestreckte, mächtige Kalkzone finden wir abwärts von der Favositenkalkzone der Pfannspitzvorlage, beiderseits von dünnere Kalklagen enthaltenden Schiefern begleitet. Wie die obere Kalkwand die mittlere und obere kesselartige Thalstufe trennt, so schneidet die viel mächtigere untere Kalkmasse in steil aufsteigender Wand das gegen Kartitsch auslaufende untere Winkler-Thal von dem weiten Mittelkessel. In diesem Kalkcomplex nun finden sich knollige, auch Brachiopodenreste einschliessende Korallenkalklager sowie Crinoidenkalke, deren Fauna auf ein höheres Alter deutet. Besonders häufig ist die silurische Gattung *Labecheia* in dem Korallenkalk vertreten. Die Schiefermasse zwischen den beiden Korallenkalkzügen zeigt eine auffallende Ungleichheit auf der Ost- und Westseite des mittleren Thalkessels. Auf dem Ostrücken zwischen der Maurerspitze und Pfannspitze sieht man eine Anzahl von stärkeren, mittleren Kalkzügen eingeschaltet, welche auf dem Westrücken zwischen der Gatterspitze und dem Eisenreich fehlen.

Die Ansicht, dass die Altersaequivalente der vom Silur in's Devon reichenden, oberen, durch Brachiopoden-führende Crinoiden- und Korallenhorizonte charakterisirten Kalkfacies des karnischen Hauptrückens in dem kärntnerisch-tirolischen Abschnitt der südlichen Grauwackenzone ein Zwischengreifen der Schiefer-Facies und somit den Uebergang zu einer vollständigen Repräsentation durch die allgemeine Phyllit- und Grauwackenschiefer-Facies erkennen lasse, findet in diesem Gebiet eine sichere Stütze.

Schlussbemerkungen über die Hauptglieder der paläozoischen Schichtenreihe in den Ostalpen.

Die Uebersicht der paläontologischen Nachweise, welche für die Feststellung der Verbreitung silurischer Schichten im Gebiete der Ostalpen gewonnen wurden, lassen sich bereits als Grundzüge einer Gliederung verwerthen, welche einen bedeutsamen Fortschritt in der Erkenntniss der vortriadischen Entwickelungs-Geschichte des Alpensystems markirt. Innerhalb der festgestellten Hauptabtheilungen wird nun nach und nach eine detailirtere Untergliederung angestrebt werden können. Die bei Gelegenheit der Aufnahmsarbeiten in dem Centralgebiete Tirols nebenbei erwachsene Aufgabe, zunächst in den über dem krystallinischen Grundgebirge lagernden Schichtcomplexen der umrandenden Grauwackenzonen Anhaltspunkte für deren genauere Altersbestimmung und Gliederung zu suchen, um sie für eine Orientirung und eventuelle Parallelisirung der Petrefacten - leeren internen Faciesentwickelungen der paläozoischen Reihe benutzen zu können, umfasst jedoch nicht allein die Silurformation, obwohl naturgemäss derselben in erster Linie wegen ihrer engeren Verknüpfung mit den altkrystallinischen Bildungen die Aufmerksamkeit zugewandt werden musste.

Bei verschiedenen Gelegenheiten habe ich es ausgesprochen, dass nicht so sehr carbonische und permische Schichten als vielmehr auch tiefere und besonders silurische Aequivalente eine Rolle in den dem Casanna-Schiefer Theobald's analogen, epikrystallinischen Facies-Complexen der Alpen spielen.

Schon aus den im Silur der randlichen Grauwackenzonen erreichten positiven Resultaten ergeben sich so zahlreiche neue Fragen und Specialaufgaben, dass nur ein geringer Theil derselben in den vorangegangenen Erörterungen berührt werden konnte.

Auch in diesem Schlusskapitel muss ich mich darauf beschränken, neben den Hauptresultaten nur einige der wichtigsten und nächstliegenden Fragen hervorzuheben.

Umsomehr scheint eine solche Beschränkung geboten, weil diese Gelegenheit nur benutzt werden soll, um den den alpinen Verhältnissen ferner stehenden Fachgenossen zugleich ein beiläufiges Urtheil und den Ueberblick über den Stand der hinsichtlich der paläozoischen Formationen der Ostalpen überhaupt gewonnenen Forschungsbasis zu ermöglichen. Ist schon das über das Silur handelnde Hauptstück dieser Arbeit nur als erster, lückenhafter Grundriss anzusehen, so darf die folgende Skizzirung der für Devon-, Carbon- und Permformation vorhandenen

Gliederungselemente höchstens den Anspruch machen, ein orientirender Prospect, eine Art Inhaltsverzeichniss für eine in Angriff genommene Arbeit zu sein.

Bezüglich der Silurformation lassen sich die positiven Hauptresultate, welche zum Theil schon aus dem beigegebenen Orientirungs-Schema über die paläontologisch-fixirbaren Silur-Horizonte der Ostalpen herauszulesen sind, in folgenden Sätzen zusammenfassen:

1. Die Silurformation ist im ganzen paläozoischen Randgebirge der centralen Ostalpen in Bezug auf constante Verbreitung und Mächtigkeit das hervorragendste Hauptglied der paläozoischen Formations-Reihe.

2. Im Grossen ist das geschichtete Material dieser Zeitperiode in zwei Haupt-Entwicklungsformen (Facies) vertreten, nämlich: a. in der Normal-Facies der älteren Grauwacken-Bildungen, b. in der Uebergangs-Facies der krystallinischen Gesteinsbildungen oder in Kürze als „Grauwacken-Facies" und als „epikrystallinische Facies". (In jedem Falle tritt der besondere Gesteinshabitus sowohl in den Schiefer- als in den Kalk-Gruppen hervor.)

3. Diese Verschiedenheit kommt sowohl regional in der horizontalen Verbreitung als auch stufenweise in der verticalen Aufeinanderfolge altersverschiedener Hauptglieder zum Ausdruck. Sowohl in der nördlichen wie in der südlichen Silur-Zone ist die Ostregion durch das Ueberwiegen der Grauwacken-Facies mit Petrefacten-führenden Horizonten, die Westregion durch die Herrschaft der epikrystallinischen Facies ausgezeichnet. Ueberdies aber zeigt sich die Verbreitung typischer Grauwackengesteine und Petrefacten-führender Gesteinsschichten in dem unteren Hauptcomplex noch weit weniger constant und deutlich ausgesprochen als in den beiden oberen Hauptgliedern.

4. Sowohl in den Nordalpen als in den Südalpen und in der Ostbucht ist die Existenz von Schichten, welche dem typischen Obersilur entsprechen, paläontologisch direct nachgewiesen. Ebenso ist diejenige Abtheilung der Silurformation, deren Fauna bereits Beziehungen zu den Faunen des Normal-Devon erkennen lässt und welche wir als Uebergangs- oder Ueber-Silur bezeichnet haben, in jedem der drei Hauptgebiete, wenngleich in verschiedener Ausbildung und Begrenzung nach unten und oben, sicher und zwar

vorwiegend als eine an Korallen, Crinoiden und Brachiopoden reiche Riffkalkbildung repräsentirt. Das Unter-Silur ist direct durch Petrefacten-führende Schichten seiner oberen Hauptstufe bisher nur in den Südalpen sicher gestellt, jedoch genügt das Vorhandensein von mächtigen Schichtenfolgen zwischen dem Obersilur und dem krystallinischen Grundgebirge, um indirect die Annahme einer constanteren Verbreitung seiner Aequivalente im Norden, Osten und Süden der mittleren Hauptkette zu stützen.

5. Wenngleich das bisher gesammelte paläontologische Material viel zu gering ist, um eingehende Vergleiche mit den Silurfaunen anderer Regionen mit Aussicht auf ein nennenswerthes Resultat anzustellen, so lässt sich doch nicht verkennen, dass nähere Beziehungen zur zweiten Fauna der böhmischen Silur-Bucht in der Fauna der alpinen Cardiola- und Orthocerenschichten und zur dritten Fauna in den Resten besonders der südlichen Riffkalk-Gruppen immerhin deutlich ausgesprochen sind. Dagegen dürfte das Untersilur wohl eher schon auf andere mehr westliche Beziehungen für einen Vergleich seiner Faunen und seiner ganzen Entwicklung hindeuten.

6. Die Verhältnisse des westlichsten Abschnittes der karnischen Kette erweisen, dass nicht nur das Untersilur, sondern auch das Obersilur und das Uebersilur in der epikrystallinischen Facies-Entwicklung der West-Region der Südzone vertreten sein müsse.

Abgesehen von den Resultaten, welche sich auf paläontologische Anhaltspunkte stützen, ergaben sich naturgemäss bei den Untersuchungen in Tirol und Kärnten eine Reihe von Fragen, welche über das in dieser Arbeit gesteckte Ziel hinausführen. Eine eingehende Erörterung derselben kann nur Aufgabe besonderer Abhandlungen sein. Das zu einer befriedigenden Antwort erforderliche Beweismaterial bedarf, um damit über das Gebiet der Hypothese hinauszukommen, nicht minder einer weiteren Vervollständigung als der Durcharbeitung nach verschiedenen Richtungen. Um eine noch hypothetische Anschauung annehmbar erscheinen zu lassen, ist eben zumeist doch eine umständlichere, Gründe und Gegengründe erwägende Auseinandersetzung nothwendig, als zu einer Schlussfolgerung aus festgestellten Thatsachen.

Dass ich an dieser Stelle dennoch einzelne dieser Fragen hervorhebe, geschieht, um für gewisse in dieser sowie in einigen früheren Publicationen angedeutete Anschauungen und gebrauchte Ausdrücke eine vorläufige Erklärung zu geben, vorzugsweise aber auch, um meinen Standpunkt anzudeuten bezüglich des Umfangs und der Richtung jener Vorarbeiten,

welche zur Erreichung des in Aussicht genommenen Hauptzieles — innerhalb des grossen Themas „die Entstehung der Alpen“ zum Verständniss der vortriadischen Entwickelungsperiode der Ostalpen einen Beitrag zu liefern — sich als nothwendig herausstellen.

Unter diesen Fragen nehmen, wenn wir von der gewonnenen Thatsache der Existenz des oberen Untersilur in der Facies normaler Grauwackengesteine ausgehend, nach abwärts in das Verbreitungsgebiet der tieferen Complexe vordringen, in welchen bezeichnende, paläontologische Anhaltspunkte fehlen und ganz überwiegend solche stratificirte Gesteinsbildungen herrschen, welche den Habitus altkrystallinischer Schiefer- und Flaser-Sedimente nachahmen und in verschiedenen Abstufungen mit dem Habitus der Grauwackenbildungen verbinden, diejenigen, welche den Altersumfang dieser Schichtenreihen und ihre Entstehung betreffen, den ersten Platz ein.

Es handelt sich darum zu ergründen, inwieweit neben Untersilur auch Primordial-Silur und Barrande's Stockwerk B (Přibramer Grauwacke) in den epikrystallinischen Complexen der Ostalpen vertreten sei. Dazu gesellt sich die Aufgabe, für diese und analoge jüngere Ablagerungen den Nachweis zu liefern, dass sie die Bezeichnung metamorphische Bildungen nicht verdienen. Die aus dem Studium der stratigraphischen Verhältnisse im Grossen und der Uebergänge einerseits in krystallinische Bildungen, andererseits in Grauwacken-Sedimente gewonnene Anschauung über die ursprünglichen, den besonderen Gesteinscharakter der epikrystallinischen Schichten bereits bedingenden Absatzverhältnisse, bedarf gewiss noch der Unterstützung durch mikroskopische und chemische Specialuntersuchungen.

Für die grosse Wahrscheinlichkeit jedoch, dass in der Uebergangsperiode zwischen der Urzeit der Gesteinsbildung durch krystallinische Ausscheidung aus zähflüssigen Magmen und übersättigten Lösungen und der Primordialzeit der zoogenen und mechanischen Gesteinsbildung besondere, variablere Verhältnisse den Absatz und die Verbindung chemischer Mineralausscheidungen mit mechanischen Mineralablösungen zu eigenartigen Schichtengesteinen beeinflussten, spricht schon die logische Anwendung des für die Entstehung und Entwicklung des Erdkörpers nothwendigen Gesetzes der Stetigkeit und Allmählichkeit aller generellen Veränderungen durch successiven Umsatz und Ausgleich der mitwirkenden Kräfte. Ein unvermittelter Uebergang aus der in der Urzeit allein herrschenden krystallinischen Gesteinsbildung in die erste grosse Periode der vorwiegend mechanischen Sedimentbildung der Silurformation ist ebensowenig denkbar, als ein

sprungweiser Wechsel in der Abkühlung der alten Lithosphäre und Hydrosphäre oder eine plötzliche Abänderung im Wesen des Urreliefs der Erde nach dem Muster der erodirten Gebirgszüge der Neuzeit.

Ebenso wie wir in den eruptiven Gesteinen der Tertiärzeit und der Neuzeit petrographisch und genetisch analoge, aber den altkrystallinischen Massengesteinen nicht vollkommen gleichwerthige Bildungen vor uns haben, ebenso lassen sich auch in verschiedenen jüngeren Formationen den epikrystallinischen Sedimenten der alten Zeit analoge, geschichtete Absätze nachweisen, weil in gewisser Beschränkung den alten analoge Bedingungen der Gesteinsbildung fortwirken und local in Erscheinung treten können. Umgekehrt aber können wir nicht voraussetzen, dass es während der altkrystallinischen Gesteinsbildungsperiode irgendwo zur Bildung und Ablagerung von Erosionssedimenten gekommen sein könne, weil alle erst später, sich allmählich und stetig entwickelnden, physikalischen Bedingungen dazu fehlten.

Das Wesen der als „epikrystallinische Schichten oder Sedimente“ bezeichneten Gesteinsbildungen finde ich darin, dass dieselben ihre besonderen, dem krystallinischen Schiefergesteins-Typus analogen sowie die von diesem und vom Erosionsgesteins-Charakter abweichenden Eigenschaften und Merkmale nicht einer nachträglichen, regionalen Umbildung normal-krystallinischer oder gleichaltriger, klastisch-pelitischer Gesteinsformen auf chemisch-physikalischem oder mechanischem Wege verdanken, sondern der Einwirkung ihrer ursprünglichen Absatz- und Festigungs-Verhältnisse. Diese Verhältnisse waren verschieden von jenen der normal-krystallinischen Bildungszeit in Bezug auf Temperatur und chemische Zusammensetzung des Absatzmediums und in Bezug auf Bildung und Abstammung des Absatzmaterials; sie waren aber auch abweichend von jenen Umständen, welche in den Absatzperioden der durch mechanische Zerstörung und Umlagerung zunehmend verschiedenartiger, älterer Gesteinsbildungen geschaffenen Sedimente vorzugsweise wirksam waren.

In Bezug auf das Absatzmaterial ist bei epikrystallinischen Bildungen die Vermischung von krystallinischem Ausscheidungsmaterial und von frischem A b s c h u p p u n g s m a t e r i a l normalkrystallinischer Gesteine, — in Bezug auf das Absatzmedium, dessen grössere Ungleichförmigkeit hinsichtlich der Temperatur, der latent gelösten Mineralbestandtheile und der jenes Material umlagernden Strömungen für die Ausbildung besonderer Eigenthümlichkeiten und einer grösseren Reihe von Varietäten und Uebergangsformen zwischen Hauptgesteinstypen von Einfluss gewesen.

Die Verschiedenheit der Gesteinsbildung führt auf die Verschiedenheit der Gebirgsbildungs-Stadien. Diese können für die Ostalpen nur in Verbindung mit der Ergründung ihres ursprünglichen Zusammenhanges mit der baierisch-böhmischen Urgebirgs-Masse sowie der Verhältnisse ihrer ersten Abtrennung in vorsilurischer Zeit und der Umstände ihrer Wiedervereinigung als Festland der Carbonperiode studirt und festgestellt werden.

Nächst der Entscheidung über Fehlen oder Vertretung des böhmischen Primordial-Silur und der Přibramer Grauwacke (B), besonders innerhalb der nördlichen, epikrystallinischen Schiefer- und Grauwacken-Vorlagen der mittleren Haupterhebung des Gneissgebirges ist es Barrande's Stockwerk (A) der krystallinischen Schiefer und das böhmische und sächsische Granulitgebirge, nach deren Repräsentanz im centralen Gneissgebirge der Ostalpen wir zu suchen haben. Ist die Absenkung der altkrystallinischen Grundschollenzone, welche das Urgebirgs-Segment der Alpenkette von dem böhmischen Grundmassiv trennte, beispielsweise während der Bildungszeit der Přibramer Grauwacke erfolgt, so würde man auf ein Vorherrschen von Aequivalenten jener jünger altkrystallinischen Decken über das ältere Gneissgebirge schliessen können. Eine regionale Ueberdeckung der — correspondirend mit der Abwärtsbewegung und der Belastung der Trennungszone durch dem Stockwerk B zukommende Absätze — aufsteigenden alpinen Grundgebirgszone durch eigenartige Gneiss- und Schieferbildungen dieser Zeitperiode dürfte sich nachweisen lassen.

Jedenfalls hat man in den Centralalpen bereits in vorsilurischer Zeit verschiedene Perioden eruptiver Gneiss- und Granitbildung mit zwischengreifenden und aequivalenten, krystallinischen Schieferabsätzen vor sich, welche Anhaltspunkte geben für die erste Haupt-Epoche der Gebirgsbildung und deren Uebergang in die zweite.

Weder für das erste noch für das zweite Hauptstadium wird sich jedoch eine unbestimmte, nach einer bestimmten Hauptrichtung Gebirg-schiebend, Schichten-faltend, überschiebend und rückstauend wirkende und aus der fortdauernden Contraction der Lithosphäre allein abzuleitende Kraft als Gebirg-bildendes und veränderndes Hauptagens ergeben.

Ich glaube vielmehr, es wird sich erweisen lassen, dass in der Urperiode der Reliefveränderungen die Bildung grosser Contractionsspalten, die grössere Beweglichkeit der dadurch entstandenen Erdschollen-Segmente und die häufig wechselnde Störung ihres Gleichgewichts durch ungleichförmige Belastung mit den aus den Spalten übertretenden, vorwiegend Gneiss- und Granit-bildenden Magmen den wesentlichsten Antheil an

Absonderung und Gestaltung von Hochgebiet und Senkungsfeld hatten. Noch näherliegend und unabweislich erscheint mir die Annahme, dass neben der regional und periodisch in ungleichem Grade sich abschwächenden Wirksamkeit dieser Ursachen, in der grossen zweiten Hauptepoche der Gebirgsbildung die entlastende Erosion im Verein mit der vorzugweisen Ueberlastung der Küstenregionen der Meere durch Sedimentanhäufung und Korallenriffbildung nach und nach intensiveren Einfluss auf die Bewegungen der Grundsegmente der Gebirge und der Meer-bedeckten Senkungsfelder nahmen, als die Nachwirkungen der Contraction.

Die Devon-Formation bietet zunächst Anlass zu einigen Hauptfragen, deren Lösung nur von dem weiteren Fortschritt der Specialuntersuchung und der Unterstützung desselben durch glückliche paläontologische Funde abhängt.

Die sicheren, paläontologischen Anhaltspunkte für die Repräsentanz dieser Formation in den randlichen Grauwackengebieten der krystallinischen Centralmasse sind ungleich beschränkter, als diejenigen, welche für das Silur und Carbon vorliegen, insbesondere dann, wenn man nur das historische, normale Devon und nicht zugleich auch die Aequivalente der Uebergangsstufen des hercynischen Schiefergebirges in der böhmischen Kalk-Facies der Stockwerke F und G in Betracht zieht.

Wir können bis jetzt nur die oberste und die unterste Stufe des normalen Devon als direct nachgewiesen betrachten. Dagegen ist das Mitteldevon, welches früher als das am ausgiebigsten entwickelte Glied der Grazer Devonbildungen galt, paläontologisch zwar bereits durch Korallenformen des Eifler Kalkes in tieferen Horizonten angedeutet, jedoch stratigraphisch minder scharf hervortretend.

Es wurde bei Gelegenheit der Constatirung der Clymenien-Stufe in dem Plattenkalk-Complex von Steinberg-Plankenwart der Ostbucht die Wahrscheinlichkeit der Vertretung auch der obersten Stufe des Mitteldevon (Stringocephalen- und Megalodonten-Horizont) innerhalb der ganzen Schichtenfolge dieses räumlich und tektonisch vom silur-devonischen Korallenkalkzuge des Plawutsch getrennten, westlichen Kalkterrains angedeutet und die Möglichkeit der Verbreitung der Reste einer die unterdevonische Grenzbasis (der Gaisberger Knollenkalklager und des durch Dalmaniareste ausgezeichneten oberen, mergeligschiefrigen Chonetes-Horizontes) fortsetzenden Schichtenfolge unter der Decke von Tertiär und jüngeren Bildungen hervorgehoben. Die damit gemachte Supposition der localen Fortentwickelung des Unterdevon in einer der Erosion gegenüber

minder widerstandsfähigen Schiefer- und Sandsteinfacies zwischen zwei im Wesentlichen kalkigen Schichtenfolgen, führt für das untere Mitteldevon somit auf ein Ueberwiegen leichter zerstörbarer, merglig-sandiger Schichten über kalkige Einlagerungen, eine Facies-Entwickelung, welche auch anderwärts in dieser Abtheilung des Devon nichts Ungewöhnliches ist.

Abgesehen von dem Nachweis der Berechtigung dieser Annahme und der Existenz von Aequivalenten des Mitteldevon im Bereich der obersten Korallenkalk-Horizonte des einzig sicheren Verbreitungsgebietes typischer Devonschichten überhaupt wird sich die Aufgabe der Feststellung des Antheils, welchen Aequivalente der normalen Devon-Reihe an der Zusammensetzung der alpinen Grauwackengebiete genommen haben, vorzugsweise zunächst mit Fragen zu beschäftigen haben, welche, wenn überhaupt, nur durch das Specialstudium der mächtigen und constant entwickelten, karnischen Riffkalk-Facies zu lösen sind.

Bei dem Specialstudium der Schichtenfolgen der Ostbucht ist die stratigraphische Fixirung der Basis der mit den Clymenienkalken verbundenen Kalk-Complexe einerseits und des höchsten Brachiopoden-führenden Horizontes der oberen Korallenkalkstufe des Plawutschzuges andererseits die wichtigste Vorarbeit. Die beiden das Devon speciell berührenden Fragen in präciserer Fassung sind daher: 1. Folgen die Clymenienkalke in concordanter Lagerung auf nachweisbaren Aequivalenten der Intumescensstufe und Cuboidesschichten oder ist eine Lücke zu constatiren? und 2. Ist der über dem Korallenkalklager des oberen Steinbruches am Gaisbergsattel mit *Heliolites* aff. *porosa* folgende Choneteshorizont mit *Dalmania* als Basis des Mitteldevon, als ein etwa dem Corniferous limestone der oberen Helderberggruppe entsprechender Horizont oder als ein schon tieferes Niveau des Unterdevon zu betrachten?

In der karnischen Riffkalkmasse, deren Analogie mit der unteren Helderberggruppe erörtert wurde und evident ist, drängen sich folgende Fragen in den Vordergrund: 1. Lassen sich die oberen Korallenkalke als Aequivalente des Mitteldevon betrachten? und 2. Einem wie grossen Abschnitt der der devonischen Schichtenreihe entspricht die zwischen der venetischen Culmentwickelung und dem obersten Riffkalk-Horizont angenommene Lücke?

Für die Beantwortung dieser Fragen sind, abgesehen von dem Nachweis einer noch grösseren Reihe typischer Devon-Versteinerungen in der oberen Abtheilung des karnischen Kalk-Complexes, zweierlei Nachforschungen von Wichtigkeit. Erstlich müsste man in den karnischen oder iulischen siluro-devonischen Riffkalkgebieten Reste von in anderer Facies ent-

wickelten Unter- und Mitteldevon-Schichten aufzufinden trachten. Die Aussicht ist zwar gering, weil dieselben erstens der Erosion und Zerstörung in der Uebergangszeit zur Culmentwickelung am ausgiebigsten anheimfallen mussten, und weil zweitens an tieferen, geschützten Stellen zwischen den älteren Kalkklippen auch ihre spätere Ueberdeckung durch Carbonablagerungen um so vollständiger war. Immerhin ist die Möglichkeit, dass man Stellen findet, wo innerhalb der oberen Riffkalkschichten selbst locale Zwischenzonen erscheinen, welche mit einer anderen zerstörten und verdeckten Faciesentwicklung des Devon in Beziehung standen, nicht ausgeschlossen.

Die Auffassung, — „die Lücke zwischen Culm und dem silurisch-devonischen Riffkalk-Complex der karnischen Kette sei nicht der ganzen Schichtenfolge des normalen Devon entsprechend, sondern geringer", — würde natürlich eine der wesentlichsten Stützen auch dadurch gewinnen, wenn es sich nachweisen liesse, dass in Amerika, wo die kalkige Entwicklung der Unterhelderberg-Gruppe zwischen 400 und 2000 Fuss Mächtigkeit schwankt, die Oriskany Sandstone-Stufe und die obere Helderberg-Gruppe nicht mehr über den mächtigsten Complexen Canada's, sondern nur auf minder mächtigen Verbreitungsregionen dieser Kalkgruppe in vollständiger Ausbildung zu finden sei. Dann wäre der Schluss wohl berechtigt, dass die im Verhältniss zur karnischen Hauptentwicklung minder mächtigen Klippen-Aequivalente der Etagen F — G (Seeberger Kalk) nur dem unteren Theile jener Complexe entsprächen, und der obere verschwundene Theil sammt dem Zusammenhang mit den mächtigeren Hauptmassen in einer leichter zerstörbaren Facies wie H entwickelt gewesen sei und bereits normal devonische Schichten repräsentirt habe.

Die Carbon-Formation hat in den Südalpen eine reichgegliederte und besonders in ihrer oberen Abtheilung durch Petrefacten-reiche Horizonte ausgezeichnete Vertretung. Hier ist bereits ein reiches Material aus den Pflanzen-führenden sowie aus den an Molluskenresten, Fusuliniden und Korallen reichen Schichten der unteren wie der oberen Abtheilung gesammelt.

Es ist sicher, dass wir in den Haupt-Verbreitungsgebieten der Südzone zwei abweichende Entwicklungsformen der Carbon-Reihe vor uns haben, und dass diese wiederum von der Ausbildung der inneralpinen und nordalpinen Aequivalente der Steinkohlenformation verschieden sind. Die nächstliegende Aufgabe wird demnach hier nächst der speciellen Durchführung einer Gliederung der am vollkommensten vertretenen Facies, die Parallelisirung dieser mit den einförmiger ent-

wickelten und an paläontologischen Anhaltspunkten ärmeren Complexen sein.

Die Facies der südalpinen Klippenbuchten ist im Nassfelder Senkungsgebiet zwischen dem Silur des karnischen Hauptschnittes und des Osternigabschnitts bei Pontafel, in dem Gebiet westwärts und nordwärts vom Kalkgebirge der Steiner Alpen, im Vellach-Gebiet, südwärts und nordwärts vom Koschutta-Abschnitt und im Asslinger Gebiet des Karawankenzuges, sowie im Bereich des Nötschgrabens und von Bleiberg im Westen der Villacher Alpe am besten vertreten.

Hier sind Pflanzen-Horizonte und innerhalb der Schiefer- und Sandsteinreihe an Fusuliniden reiche, kalkige, Petrefacten-reiche Horizonte als Vetretung der „Coal measures" mehrfach durch eine dem „Millstone grit" vergleichbare Folge von Sandstein- und Conglomerat-Bänken von dem an Producten des Kohlenkalkes reichen, durch Schieferthon und Sandstein und zum Theil durch Kalkbänke vertretenen oberen Complex der unteren Steinkohlenformation getrennt. Auch in dieser Abtheilung erscheinen Pflanzen-führende Zonen. Wie weit diese Entwickelung nach abwärts reicht und ob man auch Vertreter der Culm beds mit *Posidonomya Becheri* oder der schottischen Calciferous sandstone-Gruppe hier noch zu erwarten habe, muss vorläufig als unentschieden bezeichnet werden.

Von Wichtigkeit sind überdies zwei Fragen innerhalb dieser Hauptentwicklungsform des alpinen Carbon. Es tritt neben der vorwiegenden Schiefer- und Sandstein-Facies mit dunkleren, kalkigen Einlagerungen eine mächtige Fusuliniden-führende, lichte Kalk- und Dolomit-Facies auf. Diese Facies vertritt im Wesentlichen jedenfalls auch das Obercarbon, reicht jedoch in die Permformation.

Nun ist einerseits in lichten, röthlich gefleckten Kalken vom Habitus einer Hauptform des karnischen Fusulinidenkalkes noch *Spirifer Mosquensis* aufgefunden worden. Ueberdies liegen local bunte Breccienkalk-Bänke unter einem lichten, zum Theil durch Dolomit ersetzten Fusuliniden-führenden Kalk, der von Buntsandstein (Werfener Schichten) überlagert wird.

Rothe Quarzite und Rothliegend-Breccien folgen streckenweise (Karawankengebiet) auch über schwarzen Fusulinidenkalken (mit *Schwagerina)*, welche von einem Sandstein-Complex durch Aequivalente der „Coal-measures" getrennt werden. Andererseits erscheinen mehrere dunkle Fusulinidenkalk-Horizonte (Krone bei Pontafel) noch über Pflanzen-führenden Horizonten, denen schon der Charakter einer obersten, carbonischen Grenzfauna zugesprochen werden könnte.

Die beiden Hauptfragen, welche sich bezüglich dieser südalpinen Hauptentwickelung der Carbonformation ergeben, greifen

demnach schon in das Gebiet der die Entwicklung der Permformation betreffenden Fragen über.

Einerseits ist nämlich die Frage zu lösen, inwieweit die Schiefer- und Sandstein-Facies der oberen „Coal-Measures" analog der amerikanischen (Nebraska-) Entwicklung schon unterpermische Aequivalente repräsentirt. Andererseits ist die untere sowie die obere Grenze der sicher aus dem Carbon in die Permformation hinaufreichenden Fusuliniden-führenden, lichten Dolomitkalk-Facies zu bestimmen. Bei dem Umstand, dass *Spirifer Mosquensis* für sehr ungleiche Horizonte als bezeichnend gilt (vergl. belgisches Carbon nach Gosselet und russisches Carbon nach Moeller) wird die untere Grenze nicht leichter zu bestimmen sein als die obere, bezüglich welcher der, wie ich glaube, mögliche Nachweis einer nur regional durchgreifenden Discordanz des Buntsandsteins zu liefern wäre, um die Aequivalenz dieser Kalk-Facies auf die engere Verbindung des Obercarbon mit der unterpermischen Reihe zu beschränken.

Gegenüber dieser Entwicklung erscheint der mächtige Complex von Thonschiefern, Schieferthonen, Sandstein- und Conglomerat-Bildungen, welcher auf der venetianischen Seite über der silurisch-devonischen Riffkalkmasse der karnischen Hauptkette folgt, ausserordentlich einförmig. Hier finden sich in der Grenzzone des der Culm-Facies analogen, mächtigen Complexes Kalkeinlagerungen. Da der Kalk dünnplattig, von dunkler Farbe und von Kalkspathadern durchzogen ist, könnte man versucht sein, an den oberen Horizont der unteren Culmgruppe mit *Posidonomya Becheri* zu denken. Dieser Annahme steht jedoch entgegen, dass die Hauptentwicklung mit Pflanzenresten des unteren Culm (*Calamites transitionis* etc.) darüber folgt. Es steht demnach hier immerhin selbst die Frage offen, ob in der kalkigen Grenzzone nicht ein mit dem Culm enger verbundenes Niveau des Ober-Devon zu suchen sei. Die Auffindung eines Horizontes mit *Posidonomya Becheri* und die Feststellung des Umfangs der stratigraphischen Lücke zwischen den obersten Bänken des silurisch-devonischen Korallenkalk-Complexes und der unteren Culm-Gruppe der Carnia ist die erste der sich hierbei ergebenden Aufgaben. Daran schliesst sich die Aufsuchung der dem Kohlenkalk entsprechenden, oberen Abtheilung dieser venetischen Ausbildungsform sowie der Glieder des Ober-Carbon. Endlich stellt sich uns als eine sehr wichtige und schwierige dritte Aufgabe bei Verfolgung des Culm-Complexes gegen West die Lösung der Frage entgegen, inwieweit dieselben analog den silurischen Grauwacken-Complexen einen Uebergang in die epikrystallinische Facies zeigen. Der Umstand, dass westlich von der Linie Monte Canale-Forni

Gesteine dieser Facies nicht mehr erscheinen, zwischen den silurisch-devonischen Kalkmassen des Avanza-Paralba- und Porze-Rückens und den discordanten Resten des Rothliegenden jedoch steil aufgerichtete Schichtencomplexe mit dem Habitus der halbkrystallinischen Phyllite und schiefrigen Grauwacken des Silur durchziehen, giebt der Möglichkeit Spielraum, dass das Untercarbon in analoger Ausbildung wie die silurisch-devonische Schichtenreihe im Westabschnitt der karnischen Hauptkette vertreten sein könne. Die Erklärung, dass man es nur mit einem steilen Faltenflügel der silurischen Reihe zu thun habe, ist jedoch vorläufig noch nicht als ausgeschlossen zu betrachten.

Eine dritte Haupt-Facies des Carbon ist die des inneren Festland- oder Inselgebietes, welche nur durch Pflanzenreste charakterisirt erscheint und limnischen, z. Th. fluviatilen Ursprung verräth.

Hierher gehören die Ablagerungen des gegen Gries, Nösslach und Steinach abfallenden Hochrückens zwischen dem unteren Gschnitzthal und dem Oberbergthal in Tirol mit verschiedenen Fundstellen von Pflanzenresten und jene der Stangalpe im steyrisch-kärntnerischen Grenzgebiet. Daran anzuschliessen, als besondere Ausbildungsformen sind die südwärts der Raxalpe und des Schneebergs im steyrisch-österreichischen Abschnitt der nördlichen Grauwackenzone erscheinenden Ablagerungen von Klamm-Breitenau am Semmering und der Verbreitungsstrich, welcher von Payerbach durch das Prein-Gebiet gegen Neuberg zieht, mit dem Conglomerat von Kapellen, — endlich der neuerdings von Stur [1]) bekannt gemachte, von F. Jenull aufgefundene Zug des zwischen phyllitischem Gneiss und dem quarzreichen Glimmerschiefer der Wurmalpe eingeschalteten Pflanzen-führenden Graphitschiefers im südlichen Arm des Pressnitzthales zwischen Liesingthal und Kraubath-Eck.

Ein Unterschied zwischen der inneralpinen und der nördlichen Pflanzen-führenden Vertretung der Steinkohlenformation besteht nicht nur bezüglich der petrographischen Ausbildung, sondern auch bezüglich des Alters. Stur erklärt die Floren des Steinacher Joches [2]) und der Stangalpe für obercarbonisch, während er in dem Vorkommen von Klamm-Breitenau am Semmering und in dem des Liesingthal-Gebietes oder der Zone

---

[1]) Funde von untercarbonischen Pflanzen der Schatzlarer Schichten am Nordrande der Centralkette in den nordöstlichen Alpen. Jahrbuch d. geol. Reichsanst. 1883, Heft 1.

[2]) Die erste von Adolf Pichler entdeckte Fundstelle befindet sich in der Nähe des Eggerjoch der neuen Generalstabskarte zwischen Gries und Trins südwärts von dem ebenda als „Nösslachjoch" bezeichneten „Steinacher Joch" der älteren Karte.

Bruck-St. Michael-Mautern eine Vertretung seines Unter-Carbon und speciell des Schatzlarer Horizontes nachweist.

Während nun die mit dem normalen Typus von Grauwackengesteinen (Quarzconglomerat, Sandstein und Pflanzenführende Thonschiefer) ausgebildete Facies ganz vorherrschend dem Obercarbon der Stangalpe und des Steinacher Gebietes eigen ist, tritt in Stur's Untercarbon der nördlichen Grauwackenzone die epikrystallinische Ausbildungsform hinzu, minder auffallend noch im Semmeringer Verbreitungsgebiet als in demjenigen des Liesingthales mit den Pflanzen-führenden Graphit-schiefer-Einschaltungen der Wurmalpe. Wie hier, so haben wir es in der ganzen nördlichen Längsbruchzone, welche vom Brenner her gegen Ost, nordwärts entlang der altkrystallinischen Hauptkette durch das Duxer-, Gerlos-, Salza-, Oberenns-, Liesing- und Mur-Mürz-Gebiet über den Semmering hinaus zu verfolgen ist, mit auf grosse Strecken halbkrystallinisch ausgebildeten Schichtenfolgen zu thun. welche nur selten und in geringerer Ausdehnung Einschaltungen typisch grauwackenartig ausgebildeter Gesteine zeigen. Im Wesentlichen sind es paläozoische Bildungen, welche im Westabschnitt zwischen der Hauptgneissmasse der Zillerthaler Kette und der parallelen Steilwelle des Patscher Kofels und Glungezer erscheinen. Statt Granitgneiss und Flasergneiss haben wir in dieser Zone vorwiegend Phyllit und Knoten-Gneiss nebst Glimmerschiefer vor uns. Gegen Ost in Nord verliert sich diese Gneissaufstauung ganz unter die Quarzphyllithülle und die damit enger verbundene Silur-Reihe. Wir haben es in der ganzen nördlichen Grauwackenzone mit verschiedenartig weit über die phyllitische Gneissfacies und die massigen Gneissinseln übergreifenden und in deren Bruch- und Faltenmulden nachgesunkenen Schichten der paläozoischen Reihe und nur zum kleineren Theil auch mit Schollen von jüngerem Alter zu thun.

Die genannten Vorkommen der unteren Steinkohlenformation — sowie ein Theil der in der Unterlage des Steinacher Obercarbon entwickelten und der im Duxer und Gerlosabschnitt gleichfalls mit Partieen von Grauwacken-Sandstein zusammen abgesunkenen und eingefalteten Schiefer — gehören nun zwar im Allgemeinen derselben Hauptverbreitungszone an, welche der Vertheilung jener (den Verlauf der combinirten langen, nördlichen Bruch- und Erosionslinie beeinflussenden) festeren Gneissinseln conform verläuft, aber sie liegen in verschiedenen Faltenzügen. Keines der genannten Vorkommen von Carbonschichten hat somit eine ganz analoge oder correspondirende tektonische Position.

Von Wichtigkeit wird daher die Lösung der Frage sein, ob der Anschauung Stur's entsprechend die ganze zwischen dem

Gneiss des Kraubath-Eck und dem anscheinend überschobenen Silur auftretende Schichtenfolge dem Carbon[1]) entspricht oder ob dieselbe nur Einfaltungen der über das Silur einst auf das altkrystallinische Gebirge von Nord her übergreifenden Schichten jenes Untercarbon enthält. Darauf hin erst wird sich die Verbreitung der epikrystallinischen Entwickelungsformen der Carbonformation gegenüber denjenigen der tieferen paläozoischen Reihe und insbesondere des Silur annäherungsweise feststellen lassen. Der Umstand, dass in den Südalpen der Uebergang der typischen Silurreihe in die epikrystallinische Facies nicht nur in der verticalen Entwicklung, sondern auch in der horizontalen Verbreitung nachgewiesen ist, und dass andererseits die Kalk- und Schiefer-Unterlage der wahrscheinlich neben Obercarbon auch untercarbonische Schichten umfassenden Grauwacken-Gruppe des Steinacher Gebietes neben vorherrschend epikrystallinischer Ausbildung auch Gesteine aufweist, welche theils petrographische Analogie mit Silurschichten der Südalpen verrathen, theils Petrefacten-Reste (Korallen von älter-paläozoischem Charakter) enthalten, macht mir die Ablagerung des Carbon auf schon erodirten Silur-Devon-Gebieten, das Fehlen des oberen Devon und das Ueberwiegen silurischer Aequivalente auch unter den epikrystallinischen Schichtengruppen der inneren und randlichen Verbreitungs-Gebiete der Nordseite sehr wahrscheinlich.

Die Ansicht von der Entwicklungs-Geschichte der Alpenkette während der paläozoischen Periode würde eine bedeutende Modification erfahren, wenn die Kalkunterlage des Steinacher Joches und der Stangalpe sich als Untercarbon und die ganze Schichtenfolge der Wurmalpe mit den vier Graphitschieferzonen als ein der Gneissmasse des Kraubath-Eck direct aufgelagerter, zusammengehöriger Complex einer besonderen Facies des Untercarbon allein oder von dem ganzen alpinen Carbon äquivalenten Bildungen erweisen sollte. Wir würden dann das alpine Festland verlieren, dessen wir bedürfen, um die Entwickelung der obercarbonischen Binnenablagerungen sowie der paralischen Bildungen (Coal measures) seiner Südküste zu erklären und besonders auch, um den

---

[1]) Siehe den Durchschnitt der citirten Arbeit pag. 191 und den Absatz 193, in dem es heisst: „Wir sehen zwischen dem Gneissgebirge des Zinkenkogels im Süden und dem unzweifelhaft silurischen Kalk- und Schiefergebirge von Eisenerz im Norden, einen am Nordende der Centralkette der Alpen in Steiermark westöstlich verlaufenden, an Chloritschiefern, Graphitschiefern, Thonglimmerschiefern, körnigen Kalken und Phyllitgneissen reichen Gebirgszug eingeschaltet, den wir nach den in ihm vorgefundenen Pflanzenresten für Schatzlarer Schichten erklären, also für die älteste Schichtenreihe des Carbons ansehen müssen.“

Transport ihrer Quarzgeröllmassen aus einem krystallinischen Hinterlande in das Gebiet der siluro-devonischen Klippen auf Flussläufe zurückführen zu können.

Man müsste sich unter jener Voraussetzung einer allgemeineren Meeresbedeckung während der Kohlenkalk-Absätze auch mit dem Gedanken befreunden, die ganze Kalkphyllit-Gruppe mit ihren Grünschiefern sammt der unmittelbaren Schieferhülle der Ankogl und Tauern-Gneissmasse nicht als epikrystallinische Facies der silurisch-cambrischen Reihe, sondern als Aequivalente des Untercarbon anzusprechen.

Als eine nothwendige Ergänzung für die richtige Auffassung der Entwickelung der südalpinen Steinkohlenformation und der Configuration des Festlandgebietes während dieser Periode erscheint endlich auch die Berücksichtigung der Verhältnisse der in den südlich und östlich von dem iulischen Ostabschnitt des südlichen Grauwacken-Walles durch die Wirkungen der tektonischen Gestaltung und die Erosion freigelegten zahlreichen, isolirten Verbreitungsgebiete des Carbon geboten. Wenn auch hier die paläontologischen Anhaltspunkte noch sparsam sind und besonders in den krainischen Terrains versteinerungslose und selbst an Pflanzenresten sehr arme Schiefer, Sandsteine und Conglomerate fast allein herrschen, welche nach Facies und Alter theils den oberen Culmbeds und theils dem Millstone grit sehr nahe stehen, so giebt es doch andererseits auch Punkte, welche sich durch Petrefactenführung auszeichnen und den Anhalt zu einer genaueren Horizontirung bieten.

Der oberen Steinkohlenformation gehört nach einem Funde v. Morlot's der Sandstein des Schlossberges bei Laibach an. Sicherer ist der durch Stur erbrachte Nachweis des jungen, obercarbonischen Alters der Pflanzen-führenden, glimmerigen Schiefer von Tergove in Croatien.

Bezüglich des von Foetterle schon 1855 erwähnten Vorkommens von *Productus* und *Orthis* in den auch schmale Kalksteinzüge enthaltenden Carbonschichten von Mrzla Vodice östlich von Fiume und von Pflanzenresten im Sandstein von Fučine im kroatischen Küstenland lässt sich eine speciellere Altersangabe nicht machen. Die Möglichkeit einer Repräsentanz von Aequivalenten obercarbonischer Schichten neben Kohlenkalk ist nicht ausgeschlossen, zumal mir aus einem südlicher gelegenen Aufbruchsgebiet (Ričice i. der Lika östlich von Mali Hallan) Schieferthone und Kalke vorliegen, welche zum Theil dem Grenzhorizont zwischen Kohlenkalk und Coal measures, zum Theil aber auch einem sehr hohen, schon der Permformation nächstliegenden Horizonte ihrem paläontologischen Charakter nach entsprechen. Eines der Kalkstücke, ein ausgezeichnetes, an

Crinoidenstielen reiches Gestein enthält Kronenreste von *Granatocrinus* und *Pentatrematites* und Stacheln von *Archaeocidaris (Cidaris* cf. *Urii* Mc Coy), entspricht demnach etwa der Facies des amerikanischen Kaskaskia limestone. Aus den Schiefern, welche petrographisch nicht ganz gleichartig sind, wurde eine kleine Fauna gewonnen, in welcher neben kleinen Producten- und *Chonetes*-Arten die Gattungen *Bellerophon (reticularis* Mc Coy und *decussatus* Flem.), *Pleurotomaria*, *Edmondia*, *Nucula*, *Aviculopecten*, *Gervillia*, *Athyris*, *Spirifer*, *Stropholosia*, *Fusulina*, *Synocladia*, *Fenestella*, *Acanthocladia* vertreten sind. Vereinzelt eingestreut sind auch Pflanzenreste (*Neuropteris* cf. *angustifolia* Brogn.). Für das hohe Niveau eines Theiles dieser Schiefer spricht auch die nahe Verwandtschaft der einen Chonetesform mit *Chonetes mucronata* Meek u. Hayden und einer Pectenart mit *Pecten Hawni* Gein. aus der Nebrasca-Fauna.

Endlich ist noch die überwiegend in der Culm-Facies entwickelte, durch A. Bittner bekannt gemachte, bosnische Carbon-Entwickelung in Betracht zu ziehen. Die in den schwarzen Schiefern von Prača, nördlich von dem Hauptverbreitungsgebiet von Foča-Gorazda eingelagerten Kalklinsen enthalten stellenweise Crinoidenbreccien mit *Productus*, *Spirifer*, *Strophomena* etc., welche die Repräsentanz von Aequivalenten des Kohlenkalkes erweisen. Aus einer Zwischenschieferlage dieses Horizontes von Prača stammt auch eine *Phillipsia*. Die Wahrscheinlichkeit der Vertretung von Ober-Carbon neben Culm- und Bergkalk ist auch hier naheliegend.

Die flüchtigen Andeutungen über das alpine Carbon zeigen, dass bereits ein reichliches Material für die Feststellung einer specielleren Gliederung dieser Formation vorliegt, und dass wichtige Fragen über die Rolle, die diesen Bildungen in der Entwickelungsgeschichte der Alpen zukommen, erkannt sind; jedoch muss andererseits zugestanden werden, dass die Reihe der sich ergebenden Fragen erst begonnen hat und das Beobachtungsmaterial zu einer befriedigenden Darstellung der in Betracht kommenden, stratigraphischen und tektonischen Verhältnisse immerhin noch einer ansehnlichen Erweiterung und Vermehrung bedarf.

Die Permformation finden wir auf der geologischen Uebersichtskarte der österreichisch-ungarischen Monarchie nicht in besonderer Ausscheidung vor. Der grössere Theil der sie vertretenden Schichten ist als Verrucano mit den Werfener Schichten zusammen als unterste Gruppe der Trias behandelt. Es ist damit die richtige Thatsache zum Ausdruck gebracht, dass die stratigraphische Verknüpfung der in den Alpen erscheinenden Aequivalente dieser Formation mit der alpinen Werfener Facies des Buntsandsteins eine constante und regel-

mässige ist, während das Gleiche von den Beziehungen zur Unterlage nicht gesagt werden kann.

Der Beginn der Ablagerung der Permformation fällt in die Periode der stärksten Schwankungen der Festlandküsten der jüngeren Carbonzeit. Diese Schwankungen stehen in genetischer Relation mit den Eruptionen vorwiegend porphyrischer und porphyritischer Magmen, und sie nahmen wie diese ihren Anfang bereits während der Bildung obercarbonischer Ablagerungen. Nach den bereits (pag. 357) bezüglich der eruptiven Granitgneiss-Facies und deren krystallinischen Phyllitgneiss- und Glimmmerschiefer-Aequivalenten gemachten Andeutungen ist das allmähliche Absinken einer Erdkrustenscholle, mag dieselbe Meeresboden sein oder Küstengebiet, das Product der ungleichen Belastung gegenüber einer durch alte oder neuere Bruchspalten davon tektonisch getrennten Nachbarscholle. Da offene und verdeckte Bruchlinien mit neuen und alten Küstenlinien in überwiegenden Fällen genetisch zusammenhängen oder direct zusammenfallen, und überdies längs der Küstenzonen der Wechsel in der Belastung und Ueberlastung regionaler Schollenzonen oder localer Strecken des Meeresbodens durch Zufuhr von Sediment-Material und durch Anhäufung von Eruptiv-Material einerseits und Entlastung der Festlandsschollen durch Erosion andererseits am stärksten ist, muss natürlich auch der Wechsel der Strand- und Küstenbildungen bezüglich der Faciesentwicklung, der Mächtigkeit und der Transgressionen ein bedeutender sein, wenn alle diese Factoren in erhöhtem Maasse zusammenwirken. Dies hat besonders statt während der Zeit der Ablagerungen des Obercarbon und des Rothliegenden.

Der Uebergang in die Zeit der constanteren und gleichförmigeren Absätze des Buntsandsteins wird durch die oberpermische Stufe des Grödener Sandsteins, welche in ihrem oberen Niveau regional durch die Stinkkalke, Rauchwacken und Dolomite des südtirolischen Bellerophonhorizontes ersetzt ist, vermittelt.

Ich habe diesen Horizont als ein alpines Aequivalent der obersten Stufe des Zechsteins und als einzig paläontologisch fixirbaren Horizont für eine Abgrenzung der Permformation gegen die damit stratigraphisch eng verbundene alpine Trias bezeichnet. [1])

Das entschiedene Ueberwiegen paläozoischer Formen über Formen mit triadischem Habitus, sowie der petrographische Charakter der Gruppe weisen jedenfalls eher auf eine Aequi-

---

[1]) Beiträge zur Fauna der Bellerophonkalke Südtirols, No. 1, pag. 276 u. 277. Jahrb. d. geol. Reichsanst. 1877, 3. Heft.

valenz mit der Rauhwacken- und obersten Gyps- und Stinkkalk-Stufe der deutschen und englischen Perm-Entwicklung, als mit einem Buntsandstein-Horizont. Wo dieser Horizont fehlt und der Grödner Sandstein direct durch Uebergänge ohne kalkige Zwischenlagen mit der Mergelschiefer- und Sandstein-Facies der Trias verbunden ist, giebt doch irgend einer der Petrefacten-führenden Horizonte der (Campiler oder Seiser) Werfener Schiefergruppen gewöhnlich eine beiläufige Orientirung ab.

Schwieriger ist es mit der Abgrenzung der Aequivalente des Rothliegenden. Weder nach oben, noch auch nach unten ist in den meisten Fällen eine annähernd sichere Grenzbestimmung möglich. Die Verschiedenheit der Faciesentwicklung und der Mächtigkeitsverhältnisse in dem grossen Verbreitungsgebiet der Südalpen (die nördliche Grenzzone kommt bezüglich einer Gliederung des Perm zu wenig — die Ostbucht gar nicht in Betracht) erfordert das Specialstudium einer grossen Anzahl von Localgebieten oder mindestens einer Reihe von Hauptentwicklungsformen. In vielen Fällen kann man nicht dafür gut stehen, Obercarbon und Rothliegendes in engster Verknüpfung vor sich zu haben.

Absolut keine Anhaltspunkte liegen bisher vor für eine Ausscheidung der mittleren (Zechstein-Conglomerat, Kupferschiefer und Zechstein) umfassenden Gruppe, welche der einerseits mit dem Rothliegenden, andererseits mit den Werfener Complexen regional sehr eng verbundene Grödener Sandstein im Wesentlichen zu vertreten hat.

Wenn wir von Bosnien absehen, wo Bittner einen kalkigen Bellerophonhorizont in engster Verbindung mit dem carbonischen Thonschiefer-Complex (nördlich von Han Orahoviza) auffand, dem ich eher eine Position an der Grenze des Obercarbon gegen das Rothliegende zusprechen möchte, als etwa über Thonschiefer-artigen Aequivalenten des Grödener Sandsteins und ebenso von jenen Gebieten Kroatiens und Krains, wo die Werfener Schiefer durch eine wechselnde, aber im Ganzen minder mächtige Entwicklung von rothem Sandstein und Conglomerat-Bänken von den gelben und braunen Sandsteinbänken des Obercarbon getrennt sind, bleiben immer mindestens noch 6 Ausbildungsformen der Permformation und insbesondere der unteren Abtheilung derselben zum vergleichenden Studium übrig. Im Karawanken-Gebiet —, in der karnischen Hauptkette (Canalthal - Pontebanathal) —, in den Grenzzonen des karnischen und Pusterthaler Grauwackenschiefer-Gebirges gegen die Triasbasis der venetischen und südtiroler Kalk- und Dolomit-Alpen —, im Bozener Porphyr-Gebiet —, im Umrandungsgebiet der Castellomasse des Adamello-Gebirges, und endlich in der Hauptkette

der Bergamasker Alpen südlich von Valtellina treten uns überraschend verschiedenartige Combinationen des Facieswechsels entgegen.

Im Karawanken-Gebiet sowie in der karnischen Kette ist die Permformation in zwei Hauptentwickelungsformen vertreten, welche in engerer Verbindung mit dem Obercarbon stehen. Einerseits sind es die obersten Horizonte der Facies der Coal measures (Krone bei Pontafel, Vellachgebiet), andererseits lichte, Fusuliniden-führende Kalke und Dolomite, welche die beiden Hauptentwicklungsformen des Obercarbon in das Rothliegende fortzusetzen scheinen. In dem ersten Falle liegt der Beweis in der Lage über einem sehr hohen Pflanzen-führenden Horizont *(Cyatheites Oreopteridis)* des Obercarbon, in dem zweiten Falle in der Auflagerung derartiger Kalke und Dolomite auf Breccien-Bänken, welche Stücke von älterem Fusulinenkalk enthalten und der gleichzeitigen Ueberlagerung durch den Werfener Buntsandstein-Complex. Die Breccien erscheinen sowohl als locale Einschaltung innerhalb der Hauptmasse der lichten Fusulinenkalke (Malborgether Graben) als auch in Verbindung mit rothem Schiefer und Sandsteinmaterial und bei Neumarktl zugleich mit dem Habitus der quarzitischen Rothliegendbänke der Sextener Perm-Reihe. Im Gebiet von Pontafel ist überdies die Wahrscheinlichkeit angedeutet, dass es auch permische Dactyloporiden-Kalke und Dolomite giebt. Es kommen dort nämlich Gyroporellen schon in sandig-glimmerigen Lagen der mit dem Obercarbon verbundenen Schichten vor, und sie erscheinen dort auch in Dolomiten. [1]) Allerdings ist die Existenz von übergreifend auf der Steinkohlenformation oder auf dem permischen Fusulinenkalk sitzenden Trias-Dolomiten nicht auszuschliessen. Die speciellere Verfolgung dieser Thatsache dürfte jedoch für die Beurtheilung von ausser Zusammenhang mit sicher triadischer Unterlage erscheinenden Dactyloporen-Kalken und Dolomiten von Bedeutung werden.

Im Grenzgebiet des silurischen, westkarnischen Grauwackenschiefer- und Phyllit-Rückens gegen das venetisch-tirolische Dolomitgebirge liegt das Rothliegende mehrfach discordant und übergreifend auf dem alten, bereits früher tektonisch selbstständig ausgebildeten und der Erosion ausgesetzt gewesenen Festlandgebiet der jüngeren Carbonzeit.

Ob die tiefsten groben, grünen Quarz- und Schiefer-Breccien der Schichtenfolge des Sextenthaler Gebietes jung-

---

[1]) In dem von H. Höfer wegen des Vorkommens einer Anthracit-Linse als bemerkenswerth hervorgehobenen, weissen Dolomit nächst der Localität „im Loch“ bei Pontafel.

carbonisch sind oder schon permisch, ist vorläufig nicht zu entscheiden. Wichtig ist, dass sie als Strandschuttbildungen einer alten Steilküste das Trümmermaterial derselben in einem Erhaltungszustand eingeschlossen erhalten, welcher absolut nicht von dem Erhaltungszustande abweicht, den das jüngste Schuttmaterial der silurischen Grauwackenschiefer und epi-krystallinischen Phyllitgesteine dieser Gebirgsgegend zeigt. Es wird dadurch der Nachweis geliefert, dass derartige Schichten weder im Grossen noch als isolirt eingeschlossenes Gesteinsstück in secundärer Lagerstätte irgend welche Veränderung erlitten haben, seit der Zeit, wo sie Gesteinscharakter angenommen haben. Es wurde bereits früher auf die grosse Beschränkung hingewiesen, welche der regionale Metamorphismus von Schichten und Schichtcomplexen gerade in Alpen erfahren muss. Die weitere Entwickelungsreihe der rothen Breccienbänke, Schieferthone und Sandsteine ist auch in einzelnen, durch Erosion isolirten Schollen auf Kuppen, Rücken und Gehängsstufen des alten Silur-Gebirges vertreten.

Es beweist dies die zunehmende Ausdehnung der Meeresbedeckung, respective der Bedeckung der carbonischen Festlandgebiete durch die jüngere permische Reihe.

Dieselbe ist ausser durch rothen Grödener Sandstein, durch einen Gyps-führenden Horizont und die Dolomite, Rauchwacken und Stinkkalke der Bellerophon-Hauptstufe vertreten.

Eine Beziehung der permischen Reihe der tirolisch-venetischen Facies im Sextenthal und Comelico zur kärntnerisch-krainischen Entwickelung im Riffgebiet ist durch eine mehr locale Conglomeratbildung gegeben, welche Stücke von älteren Kalken und darunter auch carbonischen Fusulinenkalk enthält. Diese Zone ist im oberen Niveau der unteren Stufe. Das Auftreten von Porphyren ist im ganzen Verbreitungsgebiet dieser Facies von räumlich geringer Bedeutung; es scheinen überdies Porphyre von ungleichem Alter zu sein, welche hier an vereinzelten Punkten auftreten.

Die Entwickelungsform des Bozener Porphyrgebietes mit ihren verschiedenartigen, mächtigen Eruptivdecken und Tuffablagerungen und dem Abschluss durch Grödener Sandstein steht zwar in directester räumlicher Verbindung und in genetischer Beziehung mit der für eine speciellere Gliederung geeigneteren Permreihe des Sextener Gebietes, aber für die schwierige Aufgabe einer über die Constatirung der Aequivalenz im Grossen hinausgehenden Parallelisirung der verschieden altrigen, stock- und deckförmigen Eruptivmassen und zwischengeschalteten Tuffbildungen mit den Hauptgliedern jener Reihe sind genügende Anhaltspunkte noch nicht vorhanden.

Neben der Vermuthung, dass die untere Grenzbreccie des

Rothliegenden noch in die Zeit des Obercarbon fällt, möge die schon bei anderer Gelegenheit ausgesprochene Ansicht Platz finden, dass auch die älteren porphyrischen Eruptivmassen obercarbonisch sind. Dieselben treten nach v. RICHTHOFEN vorzugsweise in stockförmigen Massen und Gangzügen auf und gehörten dem Festland an, während die späteren, vorzugsweise mit Tuffbildung verknüpften Eruptionen submarin waren. Im Gebiete von Sexten-Comelico ist das Auftreten alter Quarzporphyre innerhalb des Bereichs der alten Festlandsküste gleichfalls constatirt und ihre Beziehung zur Bildung der groben Trümmerbreccien der Rothliegend-Basis wahrscheinlich. Das Auftreten einer sehr alten, unmittelbar auf einem Gneissphyllit-Gebirge liegenden Quarzporphyr-Decke im Süden des vom Adamellogebirge abgegliederten Castello-Stockes an der Basis jener mächtigen Thonschiefermasse, in deren oberer Abtheilung SUESS [1]) und GEINITZ ein sicheres Aequivalent des Rothliegenden erkannten, wurde von mir bereits an anderer Stelle [2]) als Anhaltspunkt für den Beginn der porphyrischen Eruptionen während der jüngsten Carbonzeit angeführt. Dass typische Rothliegendpflanzen, wie *Walchia pinniformis* und *filiciformis* SCHLOTH. in einem von der Porphyr-Basis durch Breccien, Tuffe und einige mächtige Thonschiefer-Complexe getrennten Horizont erscheinen, lässt die Möglichkeit einer Repräsentanz obercarbonischer Aequivalente in dem die Basis jenes Rothliegend-Horizontes bildenden mächtigen Complexe immerhin zu. Umsomehr darf dieser Horizont schon als ein verhältnissmässig tiefes Glied der lombardischen Entwicklung der Permformation betrachtet werden, als die darüber folgende Schichtenreihe bis zur Triasbasis sehr mannichfaltig gegliedert und mächtig ist und die rothen Quarzconglomerate der Basis des Grödener Sandsteins nicht unmittelbar folgen.

Eine gewisse Vermittlung und Ergänzung zu den Schichtenfolgen der Sextener Permformation und der lombardischen Entwicklung im Gebiet von Val Trompia bietet die permische Reihe im Südtiroler Etschgebiet und speciell im Nonsberg. Im Gebiet von Neumarkt wies GÜMBEL [3]) unter einem kalkig dolomitischen Horizont, welcher den Bellerophonschichten parallel gestellt wird, durch Auffindung von Pflanzenresten *(Voltzia*

---

[1]) Ueber das Rothliegende in Val Trompia. Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss., LIX. Bd., 1. Abth.

[2]) Die paläozoischen Gebiete der Ostalpen, zweite Folge. Jahrb. d. geol. Reichsanst. á874, Heft 4, pag. 420.

[3]) Verhandl. d. geol. Reichsanst. 1877, No. 1, pag. 25. Vergleiche auch die von HEER beschriebene, durch BÖCKH aufgefundene Permflora von Fünfkirchen; V. Bd. des Jahrb. d. k. ungar. geol. Anstalt 1876.

hungarica, Baiera digitata, Ullmannia Bronni, Geinitzi, Araucarites sp. etc.) ein Aequivalent des dem Kupferschieferhorizont entsprechenden, ausseralpinen Ullmannien-Sandsteins nach. Die Schichtenfolge von blaugrauen und rothen Letten mit lichten und rothen Sandsteinlinsen, zu welcher dieser Horizont gehört, ist ein theilweises Aequivalent des Grödener Sandsteins. Die Masse des Grödener Sandsteins liegt dort, wo Conglomeratbildungen fehlen, unmittelbar auf festem Porphyr, und es werden nach VACEK[1]) gerade jene conglomeratischen Bildungen durch einen bunten Wechsel von Letten und Sandstein vertreten.

Den Untersuchungen von M. VACEK verdanken wir einerseits den Nachweis einer der Flora des Monte Colombina (Val Trompia) sehr nahestehenden Flora in den schon von LEPSIUS zum Rothliegenden gestellten Schiefern von Tregiovo im Pescarathal, andererseits die Auffindung einer Bellerophontenführenden Grenzschicht an der Basis der Werfener Schichten und über jener kalkig-dolomitischen Stufe, welche, wie der Bellerophonkalk, als oberstes Glied der Zechsteingruppe anzusehen ist. Bei Tregiovo im Pescarathal und am Nordostende des Osol-Rückens enthalten die Conglomerate und Arkosen, welche mehrfach auf dem unregelmässigen Relief des Porphyrs liegen, dunkle bitumöse Schiefer mit Pflanzenresten. Dieselben bilden eine linsenartige (etwa 200′ mächtige) Einlagerung zwischen den tiefsten Conglomeraten und dem Grödener Sandstein-Complex und zeigen Einschübe von Erz-führenden Kalkbänken. STUR erkannte in dem von VACEK gesammelten Material ausser *Walchia pinniformis* SCHLOTH. sp. und *filiciformis* SCHLOTH. sp., überdies *Ullmannia frummentaria* SCHLOTH. und *selaginoides* BROGN. und *Schizopteris digitata* BROGN. Die Stellung, welche ich dem Bellerophonkalke Südtirols und dem stellvertretenden wie dem tieferen Grödener Sandstein als Vertreter der permischen Reihe gegeben habe, finden somit ihre Bestätigung. Vielleicht findet nun auch GÜMBEL sich geneigter, seine bezüglich des Bellerophonkalkes, zu Gunsten der Zustellung zur Trias, geäusserten Bedenken nicht weiter aufrecht erhalten zu wollen.

Auch in der wiederum ganz eigenthümlich entwickelten Repräsentanz der Permformation auf der Westseite des Monte Castello und in den Bergamasker Alpen wird sich einerseits die engere Verknüpfung der Basis der Perm-Reihe mit Küstenbildungen des Obercarbon und andererseits der allmähliche Uebergang der oberpermischen Abtheilung in die Schich-

---

[1]) M. VACEK, Verhandl. 1882, No. 3, pag. 43. Vorlage der geol. Karte des Nonsberges.

tenfolge des Buntsandsteins als das allgemeinere Verhältniss im Gebiete der südlichen Grauwackenzone ergeben.

Wenn wir versuchen wollten, die ganze Reihe der paläozoischen Formationsglieder der Alpen von der obersten Gyps- und Stinkkalkstufe der Zechstein-Gruppe bis an die Basis der Primordialstufe des Untersilur, insofern dieselben paläontologisch bereits markirbar sind, zusammenzustellen, würde sich, wie aus der gegebenen Skizze schon ersichtlich ist, eine gewaltige Lücke nur abwärts vom oberen Untersilur und ein nur vorläufiges Fragezeichen noch für das Mitteldevon ergeben. Alle übrigen Hauptglieder sind bereits irgendwo in den randlichen Grauwackengebieten der Centralkette durch einzelne Thier- und Pflanzenreste oder vollständigere Faunen und Floren nachgewiesen, und zwar:

1. **Die Zechsteingruppe** durch die ganz neuartige Fauna der südtiroler Bellerophonkalke: Nautilen, z. Th. unsymmetrische Bellerophonten, Brachiopoden *(Productus, Strophomena, Spirifer)* mit vorwiegend carbonischem oder eigenthümlichem Habitus. Unter den Bivalven auch Verwandte triadischer und permischer Formen *(Bakwellia* cf. *ceratophaga).* Einzige entfernte Vergleichsfauna in Indien. (Waagen's permische Schichten mit unsymmetrischen Bellerophonten.) Die typische Zechstein- und Kupferschiefer-Fauna ist bisher nirgends im Alpengebiet innerhalb des Grödener Sandsteins oder abgesondert davon angedeutet. Nur der ausseralpine *Ullmannia*-Sandstein mit *Voltzia hungarica* und *Ullmannia Bronni* etc, bildet einen fixirbaren Horizont in der Grödener Sandstein-Facies der Zechstein-Gruppe. Die Möglichkeit ist nicht ausgeschlossen, dass ein von mir in den Steiner Alpen aufgefundenes Stück von schwarzem Kalkschiefer mit gut erhaltenen Skeletresten eines Batrachiers, welche an den obercarbonischen *Amphibamus* erinnern, aus permischen Schichten stamme.

2. **Die Rothliegendgruppe**, a. durch die Flora des Mte Colombina im Gebiet von Val Trompia: *Walchia pinniformis*, *filiciformis*, *Schizopteris*, *Noeggerathia* etc. und die Flora von Tregiovo im Nonsberg mit denselben *Walchia*-Arten, *Ullmannia* und *Schizopteris.* Vergleichsfloren ziemlich allgemein in der unteren Abtheilung der Gruppe auch im Balkan. b. durch eine permo-carbonische Uebergangsfauna (in Schieferthon und an Fusuliniden-reichen Kalklagen über dem Obercarbon-Horizont mit *Cyatheites Oreopteridis* entwickelt auf dem Kronberg bei Pontafel und im Karawankengebiet) mit *Pecten Hawni*, *Chonetes* cf. *glabra*, *Camerophoria* cf. *Schlotheimi.* — Vergleichsfauna in Nebraska (Nord-Amerika). —

3. **Die Carbongruppe**, a. durch limnische Binnenablagerungen mit den Floren der Stangalpe und der oberen Schichten des Steinacher Carbon *(Cyatheites Oreopterides, arborescens, Odontopteris alpina, Alethopteris Defrancei* etc) als Repräsentanz der oberen Abtheilung (Vergleichfloren in Wettin, Rossitz — Petit-Coeur und Colombe) und mit den Floren von Klamm (am Semmering) und von der Wurmalpe bei Presnitz (Steyermark) und der unteren Sigillarienführenden Schichten am Nösslacher Joch *(Calamites ramosus, Pecopteris Lonchitica, Lepidodendron, Sigillaria* etc.) als Repräsentanz der unteren Abtheilung. Vergleichsfloren in Stur's Schatzlarer Schichten. b. durch die paralischen Schichtenfolgen der alten Riffkalk-Buchten der Südzone (Nassfeld-Kronberg- und Vellach-Assling-District) mit Parallel- und Zwischenfloren von dem oberen Farnenbis zum unteren Sigillarien-Horizont und mit einer Reihe von marinen Zwischenfaunen zwischen den permo-carbonischen Fussuliniden-Schichten der Krone und dem Bergkalk. Eine der tiefsten Faunen mit *Productus longispinus*, *Bellerophon Urii* und *Phillipsia* (Bombasch-Graben-Loch) dürfte dem im oberschlesischen Steinkohlen-Revier verbreitetsten, marinen Horizont etwa entsprechen, welcher nach Stur's Gliederung der Steinkohlenformation in Böhmen und Schlesien dem oberen Culm (Ostrauer Schichten) zufällt. Neben der damit angedeuteten Grenzgruppe zwischen unterem Carbon und Culm kann man die an Conglomeratbänken reiche, gleichfalls Pflanzen-führende und marine Zwischenbildungen enthaltende Gruppe unter dem Haupthorizont mit *Cyatheites Oreopteridis* am Kronberg-Sattel als mittlere und diesen sammt den Verbindungsgliedern mit den permo-carbonischen Fusulinen-Schichten als obere Abtheilung annehmen. Die reinen, mächtigeren Fusulinidenkalk-Aequivalente (mit *Schwagerina*, *Fusulinella* etc.) des Carbon sind ungleich in Mächtigkeit, Gestein, Fauna und Begrenzung (schwarzer Fusulinenkalk von Neumarktl, weisser Fusulinenkalk von Malborgeth-Tarvis). Ein Vergleich dieser ganzen Entwickelung mit dem Fusuliniden-Carbon Russlands, Indiens, China's und Japans ist in Aussicht zu nehmen.

4. **Die Culm- und Kohlenkalkgruppe**, a. durch die an Kalkeinlagerungen arme Schiefer und Sandstein-Facies südwärts von der übersilurischen Riffkalk-Zone mit *Archaeocalamites radiatus* und *Chondrites tenellus.* b. durch die an Kalk-Aequivalenten reichere, rein marine oder zum Theil paralische Schieferthon- und Sandstein-Bildung mit der an Producten, Spiriferen und verschiedenen Bivalven reichen Fauna der nordwärts zwischen dem krystallinischen Festland und der Riffkalkzone gelegenen Buchtgebiete. Fauna des *Productus*

giganteus, semireticulatus, striatus, Cora. Daneben erscheinen auch hier, wie z. B. im Gebiet von Bleiberg, Culmpflanzen, *Archaeocalamites, Sagenaria Veltheimiana, Stigmaria inaequalis.* Vorläufig fehlt in der südlichen Culmentwickelung der Nachweis von *Posidonomya Becheri.* Die Kohlenkalk-Fauna der Südalpen wird mehrseitige Beziehungen zu den belgischen und russischen Verhältnissen ergeben. In dem kroatischen Carbon östlich vom Hauptrücken des Velebit-Gebirges ist ein oberster Horizont der Gruppe durch Crinoidenkalke mit *Granatocrinus-* und *Pentatrematites*-Resten angedeutet, welcher möglicherweise Vergleichungspunkte mit der obersten Kohlenkalk-Fauna Nord-Amerika's (Illinois) bieten dürfte.

5. **Die obere Devongruppe** durch die Clymenienstufe der Grazer Ostbucht mit *Clymenia laevigata, speciosa, undulata* und *Posidonomya venusta.* Vergleichsfauna im thüringischen und sächsischen Ober-Devon. Das Vorkommen von Goniatiten ist ziemlich sicher — die Möglichkeit einer Vertretung der tieferen Stufen (Intumescenz- und Cuboidesschichten) nicht auszuschliessen.

6. ? — **Die mittlere Devongruppe** in noch fraglichen Aequivalenten unter dem Oberdevon und über dem Unterdevon der Ostbucht, sowie im oberen Riffkalk der karnischen Kette. (Kalke mit Pentamerus- oder Megalodonten-Durchschnitten, eventuell auch Korallenhorizonte mit *Heliolites porosa., Cystiphyllum vesiculosum* und *Favosites polymorpha.)*

7. **Die untere Devongruppe** durch den Gaisberger Brachiopodenschiefer mit *Chonetes* aff. *sarcinulata* und *Dalmania,* sowie durch tiefere Korallenknollenlager mit *Heliolites* aff. *porosa, Stromatopora concentrica, Favosites fibrosa.*

8. **Die Ueber-Silurgruppe** durch die Brachiopoden- und Korallen-Faunen der Riffkalkbildungen im Norden, Osten und Süden mit *Bronteus palifer, Phacops fecundus, Pentamerus galeatus, integer, Sieberi, Rhynchonella Nympha, Atrypa reticularis, comata, Conocardium prunum, abruptum* etc. *Favosites, Stromatopora, Heliolites, Cyathophyllum, Cystiphyllum, Acervularia, Labecheia, Omphyma* etc.

Nächste Vergleichsfaunen in den Stockwerken F — G im böhmischen Silur und im hercynischen Schiefergebirge und nahe Analogie der Entwickelung in der unteren Helderberg-Gruppe (New York — Canada). Durch das Auftreten von typischen Obersilur-Formen, wie *Pentamerus Knightii, Atrypa Navicula, Heliolites* aff. *interstincta, Omphyma* und *Labecheia* wird theils ein wirkliches, tieferes Hinabreichen in das typische Obersilur, theils vielleicht nur der noch deutliche Silur-Habitus

der Gesammt-Fauna markirt. Beziehungen zum englischen Aymestry-Niveau.

9. **Die typische Obersilur-Gruppe**, a. durch den nördlichen und südlichen Cardiolahorizont, durch die Fauna des Cyphaspishorizontes im Wolayer Gebiet, durch die Orthocerenkalke der Nord- und Südzone und besonders die an Trilobiten (*Cromus, Cheirurus, Bronteus, Cyphaspis, Acidaspis, Ampyx* etc.) reichen, unteren Orthocerenkalke des Kockberges. Vergleichsfauna im Stockwerk E des böhmischen Silur. b. durch die Korallenfauna der Dolomitstufe der Ostbucht mit Wenlock-Korallen.

10. **Die typische Untersilur-Gruppe**, a. durch die Graptolithenschiefer-Fauna des Osternig-Gebietes mit *Graptolithus triangulatus, Proteus* etc., *Diplograptus* und *Climacograptus*. Vergleichsfaunen in der obersten Caradoc-Stufe Englands, im untersten Graptolithenschiefer-Horizont von Thüringen und Sachsen, an der Basis des Stockwerkes E in Böhmen. b. durch die Fauna der Schieferthone des Uggwathales (Osternig-Gebiet) mit *Strophomena expansa, grandis, Orthis* cf. *calligramma* und *Parambonites* aff. *intercedens*. Vergleichsfauna im oberen Untersilur (Bala-Caradoc-Gruppe) Englands. ? c. durch Kalkthonschiefer mit Crinoiden und *Bythotrephys*. Analogie in der Trenton-Gruppe N. Amerika's.

Die Ergänzung und Vervollständigung der gegebenen Uebersicht über die vorhandenen Elemente zu einer Gliederung und Parallelisirung der paläolithischen Stufenreihe der Ostalpen soll im Laufe der folgenden Jahre in verschiedenen Richtungen angestrebt werden. Erstlich ist die Vermehrung des paläontologischen Materials der bereits bekannten und genannten Horizonte und die genauere Durchbestimmung des Gesammtmaterials zur Anlage von Vergleichslisten in Aussicht zu nehmen. Ferner ist die Ausfüllung der im Unter- und Primordial-Silur vorhandenen Lücken durch paläontologische Funde oder stratigraphisch-tektonische Nachweise und in gleicher Weise eine Lösung aller das Devon betreffenden Hauptfragen anzustreben. Es ist überdies der Nachweis der vorkommenden Discordanzen und Transgressionen zwischen dem krystallinischen Gebirge und den Gliedern der paläozoischen Reihe und diesen selbst unter sich zu führen. Dies hängt aber wiederum zusammen mit der Constatirung des regionalen Fehlens oder Vorhandenseins der Aequivalente der böhmischen Etagen A und B (krystallinische Schiefer und Přibramer Grauwacke) oberhalb oder innerhalb der krystallinischen Schiefercomplexe,

mit der Parallelisirbarkeit der epikrystallinischen Kalkphyllit- und Quarzphyllit-Complexe des Centralgebietes mit den gleich ihnen auf krystallinischer Basis in wirklicher oder scheinbarer Discordanz ruhenden, analogen Complexe der randlichen Grauwackenzonen, endlich mit der Abscheidung störender Transgressions-Reste jüngerer Zeit von den erhaltenen Deckcomplexen der vorcarbonischen Periode und insbesondere mit dem Versuch, die Aequivalente der untersilurischen Kalkthonphyllite (Bythotrephisschiefer-Stufe), Grünschiefer und Bänderkalke der Ostbucht und der obersilurischen Kalkthonschiefer, Quarzphyllite und Korallenkalke des westkarnischen Gebirgsabschnittes in den grossen Kalkthonschiefer-, Kalkphyllit- und Quarzphyllit-Complexen des Gneiss-Gebietes zu erkennen und zu verfolgen.

Die Feststellung des Verhaltens der alten und jüngeren Eruptiv- und Massen-Gesteine zu den Sedimenten der verschiedenen, dem Alter nach orientirten Glieder der ganzen Reihe wird schliesslich auch nicht völlig bei Seite gelassen werden und es soll dabei beispielsweise auf die Trennung des carbonischen und permischen Eruptiv-Materials von jenem der vorcarbonischen und der ganzen triadischen Zeit besonders auf Grund der Verhältnisse des Adamello-Gebirges Rücksicht genommen werden.

Als eine vorläufige Orientirung dürfte, wie ich hoffe, das hier Gebotene trotz aller Unvollständigkeit und Flüchtigkeit gerade den ferner stehenden Fachgenossen immerhin willkommen sein. Sehr bald wohl dürfte ich schon in die Lage kommen, Ergänzungen und Verbesserungen, Bestätigungen und Widerlegungen in dieser oder jener Richtung beizubringen. Diesbezügliche vereinzelte Mittheilungen werden vielleicht ein grösseres Interesse dadurch zu erregen vermögen, dass ich dieselben zu den betreffenden Punkten der vorliegenden Darstellung in Beziehung zu bringen vermag.



Vorläufiges Orientirungs-Schema der paläontologisch fixirbaren Silurhorizonte der Ostalpen.

	Vergleichs-Tabellen. Britannien.		Nord-Amerika.		Süd-Alpen (Ost-Flanke). West-Abschnitt. Venetien — Tirol — Kärnten.		Ost-Abschnitt. Kärnten — Krain.		Ost-Bucht. Steiermark — Ungarn.		Nord-Alpen. N. Oesterreich Steiermark.		Salzburg Tirol		Vergleichs-Tabellen. Deutschland.		Bohmen.	
Normales Devon	Ober-Devon: Kalknierenschiefer der Clymenien Stufe mit *Spirifer, Verneuili*, Intumescens Stufe mit *Goniatites retrorsus*. Mittel Devon: Grauer Korallenkalk mit *Stringocephalus, Megalodon*. Schiefer mit *Leptaena depressa*. Unter-Devon. Thonschiefer mit *Streptorhynchus gigas, Spirifer cultrijugatus, Pleurodictyum.*	? ↑ Old red sandstone	Catskill-, Chemung- und Portage Gruppe. *Naggerathia, Productus, Goniatites* Hamilton-Gruppe: *Rhynchonella cuboides, Atrypa reticularis, Grammysia, Goniatites expansus* ? Ober Helderberg-Gruppe *Dalmanites, Conocardium* Oriskany Sandstein.	? ↑	? Obere Korallen- und Crinoidenkalke *Favosites polymorpha* und *cervicornis*. *Cystiphyllum* cf. *vesiculosum*. *Stromatopora concentrica*, *Chaetetes* ? *Pleurodictyum* ? *Scolitoma, Conocardium.*	? ? ↑		? ↑	Clymenienkalk von Steinberg-Plankenwart *Clymenia laevigata, undulata, speciosa. Posidonomya venusta. Goniatites* sp. ? *retrorsus* ? Megalodonten, Pentamerus- u. Korallenkalke. ? Gaisberger Chonetes-Schiefer mit *Dalmania, Conocardium.* Korallenknollenlager mit *Heliolites* aff *porosa.*	? ↑		? ↑			Clymenien-Stufe: Nierenkalke und Kalkmergel. *Clymenia laevigata, undulata, speciosa. Posidonomya venusta* Cypridinenschiefer Intumescens-Stufe: *Goniatites retrorsus.* Paffrather u. Eifler Kalk. Calceolakalke u. Schiefer. *Heliolites porosa.* Coblenzer Grauwacke Spiriferensandst.-Hauptquarzit *Chonetes sarcinulata. Spirifer macropterus. Pleurodictyum.*	Normal Devon in Westfalen, Harz Thüringen-Sachsen etc		? ↑
Subdevonisches Uebergangs- oder Ueber-Silur	? Schieferthone mit Sandsteinlinsen Pflanzen, Fische Crustaceen, *Lingula* Gelbliche Sandsteine, dünn geschichtet. Pflanzen, Fische, Poecilopoden *Lingula, Orthoceras* etc	↓ ? ? ↑ Downton Sandstones, Tilestones und Passagebeds	Upper Pentamerus limestone Encrinal-limestone Delthyris shaly-limestone Pentamerus limestone *Pentamerus galeatus.* Waterlime Group Cämentkalke mit *Eurypterus* etc.	Unter-Helderberg-Gruppe	Pentamerskalk des Monte Canale *Pentamerus* cf. *Conchidium, Strophomena, Spirifer — Orthoceras, Forbesi*). *Favosites polymorpha, Cystiphyllum* sp *Conocardium prunum.* Untere Korallen- und Crinoidenkalke. *Heliolites* aff *interstincta, Acervularia, Labechia* *Pentamerus* cf *galeatus* *Atrypa reticularis, comata, Latona.* *Rhynchonella princeps, cuneata, Spirifer digitatus, Strophomena.* Weisse und graue Kalkbänke mit sparsameren Petrefactenresten	Karnische Riffkalk-Gruppe	? ↑ Seeberger Korallen- und Crinoidenkalk: *Phacops fecundus, Bellerophon bohemicus, Conocardium prunum, Pentamerus galeatus, Atrypa reticularis, comata, Rhynchonella Nympha, Spirifer* cf *Jaschei*, *Favosites fibrosa* ? ↑ Gelber Brachiopodenkalk des Kankerthales: *Retzia melonica, Rhynchonella Psyche, Aviculopecten fossulosus.*	Julische Riffkalk Gruppe	Verschiedene Korallenkalk und Brachiopoden Horizonte des Plawutsch-Hochlantsch- und Zirkea Gebietes ↓ ? ? ↑	Grazer Korallenkalk-Gruppe	*Favosites Forbesi.* *Cyrtina heteroclyta.* *Bronteus palifer.*	Erzberger Riffkalk Gruppe			Obere Stufe der Unteren Wieder Schiefer. Graptolithen-führende Schichten Thonschiefer mit Diabas-Einlagerungen. Untere Wieder Stufe mit Kalklagern: *Phacops fugitivus, Goniatites lateseptatus, Cyrtina heteroclyta, Rhynchonella Nympha, Atrypa reticularis, Spirifer Jaschei, Pentamerus galeatus, Retzia melonica, Cardiola ? interrupta* Tanner Grauwacke	Hercynisches Schiefergebirge	*Favosites Forbesi. Chaetetes bohemicus. Phacops fugitivus. Goniatites lateseptatus. Bellerophon bohemicus. Rhynchonella Nympha, princeps. Atrypa reticularis, comata. Cyrtina heteroclyta. Pentamerus galeatus. Retzia melonica. Conocardium prunum. Aviculopecten fossulosus. Phacops fecundus. Bronteus palifer*	Stockwerke F bis G und H Dritte Silur Fauna BARRANDE's.
Normales oder typisches Ober-Silur	Ober-Ludlow: *Chonetes striatella* Aymestry-Kalk: *Strophomena. Atrypa Nucula, Pentamerus Knightii.* Unter-Ludlow: *Cardiola interrupta Graptolites Ludensis.* Wenlock limestone shale: Korallenkalke. Gala-Taramon. Birkhill-Ober-Llandovery. Rastrites-Schiefer *Diplograptus acuminatus.*	Wenlock- und Ludlow-Gruppe.	Schieferthone u mergelige Kalksteine mit Gyps u. Steinsalz Dolomitische Kalke. ↓ ? *Graptolithus priodon. Retiolites.* Clinton Kalk mit *Pentamerus oblongus.* Medina Sandstein mit *Harlania Halli.*	Niagara- und Onondaga Salt-	(Wolayer Gebiet) Bunte Schieferthone u Kalklagen Crinoiden Cystideen? u. Brachiopoden Schwarze Thonschiefer u Sandstein mit Pflanzenspuren. (Osternig Kokberg-Gebiet) ? Rothe und gefleckte Schieferthone mit Crinoiden und Orthoceren. *Orthoceras timidum, Cycloceras, Harpes.* Weisse u. graue Orthoceren-führende Kalke. *Cyphaspis*-Schale mit: *Orthoceras, Pentamerus pelagicus, Rhynchonella Niobe* Weisser Kalk mit *Cheirurus Sternbergi* und *Rhynchonella princeps* ↓ Untere dunkle Orthocerenkalke und schwarze Schiefer des Kockberges ? Sonnstein bei Luggau, Wolayer, Warmlacher u (Plöckner Gebiet) *Cromus, Cheirurus, Bronteus* *Cardiola interrupta, Graptolithus Priodon, Retiolites.* *Cromus, Cheirurus, Bronteus, Cyphaspis, Acidaspis, Ampyx* etc *Orthoceras timidum, capax, currens, truncatum*	Kokberg-, Wolayer- und	*Pentamerus ambiguus, Atrypa Nucula* ↓ ?	↓ ? / ? ↑ Phyllite und Banderkalke. — Grauwackenschiefer und Sandstein.	*Pentamerus Knightii, Omphyma* sp *Heliolites* aff. *interstincta* (Korallenkalk von St Gotthard) *Heliolites megastoma. ? Trochoceras* sp. Schwarze graphitische Schiefer mit Kalklinsen der Baierdorfer Schichtenfolge ? ↑	Kalkthonschiefer und Dolomit-Quarzit- und Grünstein-Gruppe ↑	Erzberger Graphitschiefer mit Eisenkiesknollen u. *Orthoceras* sp. Dunkle Orthocerenkalke (Krumalbl.)	körnig schiefrige Grauwacke / Dunkle Orthocerenkalke und schwarze Thonschiefer,	Dientener Graphitschiefer mit Eisenkiesknollen und *Cardiola interrupta. Dualina. Spanila. Orthoc. Dorulites.*	Körnig-schiefrige Grauwacke / Schwarze Thon u. Kieselschiefer	? Tentakulitenknollenkalk Obere Graptolithen Horizonte *Graptolithes priodon* Interruptakalk Untere Graptolithen-Horizonte	Graptolithen Schiefer und Crinoidenkalk	*Atrypa Nucula Pentamerus ? Knightii.* *Cyphaspis Halli. Pentamerus pelagicus* *Cheirurus Sternbergi. Rhynchonella princeps.* *Graptolithes Colonus Cardiola interrupta. Dualina. Spanila. Orthoc. Dorulites* *Cromus, Cheirurus, Bronteus, Cyphaspis, Acidaspis, Ampyx, Orthoceras timidum, capax, currens, truncatum* Rastrites linnaei	e_2 e_1 Stockwerk der Graptolithenschiefer, Orthocerenkalke u. Grünsteine — E. Zweite Silur-Fauna.
Normales oder typisches Unter Silur	Unter-Llandovery: *Climacograptus. Diplograptus pristis* *Strophomena grandis. Strophomena expansa. Orthis flabellulum. Orthis calligramma Trinucleus.* Llandeilo flags. Tremadoc slates.	Llandeilo-, Bala Caradoc-,	*Diplograptus pristis.* *Bythotrephis flexuosa.*	Quebeck, Trenton-, Utica, Hudson River,	Schwarze Kieselschiefer: Grauwackenschiefer und Sandstein Phyllite. ↓ Graptolithenschiefer. *Graptolithus triangulatus, Proteus, Rastrites. Climacograptus. Diplograptus acuminatus* und *pristis* Strophomenaschiefer: *Strophomena grandis, expansa, Orthis calligramma. Para[illegible]* aff. *tuberculatus.*	Uggwathal- / Phyllite und Banderkalke ——→ ?			? ↑ Crinoidenkalkschiefer u. Bythotrephisschiefer. (Spuren von ? *Halysites*.)	Semriacher Grauschiefer-Gruppe ↓ / Phyllite und Banderkalke ?		Phyllite u. kryst. Kalke. ? Feinkorn. Grauwacken sand., lichtgraue und Grünschiefer.		Phyllite, Kalkglimmerschiefer ? Grauwacken u. Violette Glanzschiefer	↑ *Graptolithus triangulatus, Proteus* etc, *Rastrites, Diplograptus pristis* (GEINITZ Horizb. Sachsen.)	← Untere Dach und Griffel Schiefer	*Diplograptus pristis.*	Stockwerk der Quarzite — D Erste Silur Fauna.
Primordial-Silur.	Lingula flags. Cambrian rocks.	Cambrian-,		St. Johns-Calciferous. Potsdam														Stockwerke B u. C. Primordial-Fauna

6. Ueber das Vorkommen von Culm und Kohlenkalk bei Wildenfels unweit Zwickau in Sachsen.

Von Herrn K. Dalmer in Leipzig.

Bereits durch Gutbier und Naumann ist festgestellt worden, dass in der Gegend von Wildenfels (4—5 km südöstlich von Zwickau), zwischen dem Rothliegenden und dem versteinerungsleeren Urthonschiefer, ohne irgend welchen Zusammenhang mit dem südlich von Zwickau, bei Oberhasslau endenden, vogtländischen Silur- und Devongebiete, Versteinerungen führende Kalksteine, Thonschiefer, Grauwacken und Diabasgesteine der älteren paläozoischen Schichtenreihe auf kurze Erstreckung zu Tage treten. Beide Forscher haben dieses interessante kleine Gebiet zum Gegenstande ausführlicher Beschreibungen gemacht, die zwar im Wesentlichen nur aus petrographischen Mittheilungen bestehen, jedoch auch einige nicht unwichtige Angaben über das Vorkommen von Versteinerungen sowie über Lagerungsverhältnisse enthalten. Insbesondere gebührt Naumann das Verdienst, auf die Versteinerungsführung der Grünauer Diabastuffe, auf den Crinoidenreichthum der schwarzen, massigen Kalke, sowie auf die Unterlagerung derselben durch die lichten, Kramenzelstructur aufweisenden Kalke, und endlich auf das höchst auffällige Vorkommen „neuerer“, krystallinischer Schiefergesteine als integrirender Theile dieser paläozoischen Ablagerungen [1]) aufmerksam gemacht zu haben. Später hat sich auch Geinitz mit der Untersuchung des Wildenfelser Uebergangsgebirges befasst. Derselbe spricht in seinem Werke über die Versteinerungen der Grauwackenformation von Sachsen die Vermuthung aus, dass die schwarzen massigen Kalke dem älteren Devon angehören dürften, und führt als Beweis hierfür das Vorkommen von *Cyathophyllum caespitosum* Goldf. sowie *Spirifer calcaratus* Sow. in diesen Kalken an.

In den jüngst vergangenen Jahren war es dem Verfasser vergönnt, im Auftrag der geologischen Landesanstalt von Sachsen eine Detailaufnahme des in Rede stehenden Gebietes auszuführen. Die diesbezüglichen Untersuchungen führten zu dem Ergebniss, dass hier, auf den engen Raum von

[1]) Naumann, Lehrbuch der Geognosie II., 1862, pag. 158 ff. — Geogn. Berschreibung des Königr. Sachsen II., pag. 308 ff.

8—9 □km zusammengedrängt, nicht nur fast sämmtliche von GÜMBEL und LIEBE unterschiedenen Glieder des thüringisch-fichtelgebirgischen Silurs und Devons, sondern auch Ablagerungen der Kulm- und Kohlenkalkformation und zwar in nicht unbeträchtlicher Verbreitung auftreten, und dass mitten im Gebiete dieser paläozoischen Ablagerungen eine durch Verwerfungen begrenzte Klippe von archäischen, der Glimmerschieferformation zugehörigen Gesteinen — als solche haben sich die bereits von NAUMANN beobachteten und beschriebenen „neueren" krystallinischen Schiefer herausgestellt — zu Tage tritt.

Für die erwähnten drei paläozoischen Formationen gelang es, folgende Gliederung festzustellen:

Silur.

1. Untersilur: Schwarze Thonschiefer.
2. Obersilur:
   a. Unterer Graptolithen-Horizont: Kieselschiefer mit *Monograptus priodon* BRONN und *Monograptus turriculatus* BARR.;
   b. Oberer Graptolithen-Horizont: Alaunschiefer mit *Monograptus colonus* BARR.

Devon.

3. Unterdevon: Tentakuliten-führende, dunkle Thonschiefer, häufig mit Lagern und Gängen von körnigem Diabas.
4. Mitteldevon: Diabastuffe, Tuffwacken und Tuffschiefer mit *Spirifer calcaratus* SOW. und *Atrypa reticularis* LINN., entsprechend den sogen. Planschwitzer Tuffen, deren mitteldevonisches Alter bereits durch GEINITZ nachgewiesen worden ist.
5. Oberdevon: lichtgraue oder schwach röthliche Kramenzelkalke mit Clymenien, sehr ähnlich dem Planitzer Kalke, aus dem schon GEINITZ eine reichere, oberdevonische Fauna beschrieben hat.

Subcarbon.

6. Culm- und Kohlenkalk: Thonschiefer, Grauwacken und Conglomerate, sowie Lager von dunklem, massigem, Crinoiden-reichem Kalkstein.

[1]) Diese merkwürdige Scholle dürfte wohl als der durch Verwerfungen am weitesten nach Süden vorgeschobene Theil eines weiter nördlich unter dem Rothliegenden sich ausdehnenden archäischen Zwischengebirges aufzufassen sein. Vergleiche hierüber den Text zu Section Kirchberg der geolog. Specialkarte von Sachsen.

Die Deutung und Altersbestimmung der betreffenden Silur- und Devonetagen dürfte wohl kaum zu Zweifeln und Bedenken Anlass geben, so dass eine ausführlichere Begründung überflüssig erscheint. Hingegen bedarf die Zurechnung der letztangeführten Schiefer-, Grauwacken- und Kalkgesteine zum Culm und Kohlenkalk einer Rechtfertigung umsomehr, als von GEINITZ eine andere Ansicht aufgestellt und anscheinend paläontologisch begründet worden ist. In Anbetracht dessen mag es daher verstattet sein, im Nachfolgenden etwas näher auf die vorliegende Frage einzugehen.

Das fragliche, als unteres Carbon gedeutete Schichtensystem besteht aus Thonschiefern, Grauwacken, Conglomeraten und Kalksteinen, welche insgesammt in petrographischer Beziehung mit den entsprechenden Gesteinen des thüringisch-fichtelgebirgischen Culms völlig übereinstimmen. Die Thonschiefer sind stets von erdiger Beschaffenheit, sowie von dunkelgrauer Farbe und enthalten häufig lichte, sandige Lagen und Schmitzen. Die Grauwacken und Conglomerate — welche letzteren, beispielsweise im obersten Theile von Schönau, woselbst sie das Liegende des dort aufgeschlossenen Kohlenkalklagers bilden, anstehend zu beobachten sind — sind ganz so wie die entsprechenden Trümmergesteine des thüringisch-fichtelgebirgischen Culms[1]) durch Reichthum an Kieselschieferfragmenten ausgezeichnet, und bestehen ausserdem aus Quarz und Feldspathkörnchen sowie aus Bruchstückchen von Thonschiefer, Quarzit und von Diabasgesteinen. Aehnlich zusammengesetzte Conglomerate und Grauwacken sind, wie hervorgehoben zu werden verdient, in älteren Formationen des thüringisch-fichtelgebirgischen Schiefergebirges bisher nirgends wahrgenommen worden. Auffällig ist das völlige Fehlen von Geröllen archäischer Gesteine in den Conglomeraten des Wildenfelser Culms, während sich dergleichen doch in sehr erheblichem Maasse an der Zusammensetzung des Chemnitz-Hainichener Culms betheiligen. Die Kalksteinvorkommnisse endlich, welche theils inmitten der eben beschriebenen klastischen Gesteine theils aber an der Basis des gesammten Schichtensystems eingelagert erscheinen, besitzen durchgängig dunkelgraue bis schwarze Farbe, dickbänkige bis massige Structur und sind fast stets reich an in Kalkspath umgewandelten Crinoidenstielgliedern, die namentlich auf angewitterten Kluftflächen oft zu Tausenden aus der Gesteinsmasse hervortreten. Handstücke des Gesteins sind von solchen des fichtelgebirgischen Kohlenkalks nicht zu unterscheiden. Es sind im Ganzen etwa 10 Lager bekannt, von denen einige nur 1 bis 2 m, andere über 20 m mächtig sind.

[1]) GÜMBEL bezeichnet die Kieselschiefer führenden Conglomerate des unteren Culms als Wurstconglomerat (Geogn. Beschr. d. Fichtelgeb. p. 272).

Mit Bezug auf die Lagerungsverhältnisse, welche in den Erläuterungen zu Section Kirchberg der geologischen Specialkarte von Sachsen eine eingehendere Darstellung finden werden, sei hier nur so viel bemerkt, dass der vorliegende Schichtencomplex zweifellos die oberdevonischen Clymenienkalke überlagert.

An zwei Punkten ist dies direct zu beobachten, nämlich in dem bei Bahnert's Gasthof in der Mitte von Schönau hoch oben am linken Gehänge gelegenen Kalkbruche und ferner in einem anderen etwas oberhalb der Schönauer Obermühle, am rechten Gehänge befindlichen Bruche. In ersterem nimmt man direct über dem lichtgrauen und ausgezeichnete Kramenzelstructur aufweisenden Clymenienkalk eine etwa 1 m starke Linse von schwarzem, Crinoidenstielglieder führendem Kalke wahr, auf welche sodann unregelmässig gelagerte und sehr gestauchte Thonschiefer und Grauwacken des Culms folgen. In dem zweitgenannten Bruche bilden die letzteren beiden Gesteine das unmittelbare Hangende des oberdevonischen Kalkes. Hier lässt sich zugleich auch constatiren, dass die sanft nach Westen geneigte Auflagerungsfläche des Culms die NO. streichenden und 20 bis 30 Grad nach NW. fallenden Schichten des Oberdevons unter spitzem Winkel discordant abschneidet.

Auflagerung auf ältere als oberdevonische Schichten hat sich für den Wildenfelser Culm nicht nachweisen lassen. Sonach besteht hier also keine derartig schroffe Discordanz zwischen dem Culm und seiner Unterlage wie in der Gegend von Hainichen und Frankenberg, woselbst jener theilweise mit ziemlich flacher Lagerung auf steil aufgeschichteten Schichten der Silur-, Phyllit- und Glimmerschiefer- resp. Gneissformation ruht.

Nicht minder überzeugend als die eben geschilderten petrographischen und stratigraphischen Verhältnisse sprechen die in dem Kalkstein aufgefundenen organischen Reste für subcarbonisches Alter des in Rede stehenden Schichtencomplexes. Von entscheidender Bedeutung ist vor Allem das Vorkommen von Foraminiferen[1]), welche bekanntlich in silurischen und devonischen Ablagerungen, — wenn man von den Receptaculiten absieht, — noch nicht aufgefunden worden sind.[2]) Als besonders reich an Schaalen dieser Organismen

[1]) Dergleichen sind auch von Gümbel im Kohlenkalk des Fichtelgebirges und von Liebe in dem von Section Zeulenroda nachgewiesen worden (Erläuter. zu Blatt Zeulenroda pag. 36).

[2]) Die von Ehrenberg aus unter- und obersilurischen Schichten Russlands beschriebenen Formen haben sich entweder hinsichtlich ihrer systematischen Stellung oder ihrer chronologischen Bestimmung als zweifelhaft erwiesen. (Zittel, Handb. d. Paläont. pag. 108.)

erwiesen sich Dünnschliffe von Proben der beiden am oberen Ende von Schönau, sowie beim Wildenfelser Friedhof aufgeschlossenen Kalkvorkommnisse. Vereinzelt wurden dieselben jedoch auch in Proben von fast sämmtlichen übrigen Lagern nachgewiesen. Eine sichere Bestimmung dieser Formen ist leider, da nur Querschnitte vorliegen, nicht möglich. Einige derselben könnten möglicherweise zu *Endothyra* gehören.

Ferner liegen an Versteinerungen mehrere Exemplare von Korallen vor, von denen eines neu aufgefunden wurde, während die übrigen bereits von Geinitz beschrieben und abgebildet worden sind.[1])

Die erstgenannte Koralle, welche aus dem königlichen Bruch bei Grünau stammt, gehört sicher zu der bisher nur im Kohlenkalk gefundenen Species *Aulophyllum fungites* Milne Edw. und stimmt insbesondere mit den von Kunth aus dem Hausdorfer Kohlenkalk beschriebenen Exemplaren dieser Species[2]) in fast allen wesentlichen Merkmalen überein.

Die vorliegende Koralle ist einfach, von cylindro-conischer Gestalt und besitzt einen Kelchdurchmesser von 22 mm. Septa wohl entwickelt, zahlreich, alternirend. Diejenigen erster Ordnung sind mehr als 48 an Zahl und reichen bis zu einer deutlich entwickelten Innenwand, deren Bogen mit etwa einem Drittel des Radius des gesammten Kelchdurchschnittes beschrieben ist. Die Septa zweiter Ordnung sind bedeutend kürzer und zarter. Der von der Innenwand umschlossene, centrale Raum wird von spongiösem Gewebe und Verticallamellen erfüllt. Die sonst fast kreisrunde Innenwand spitzt sich an einer Stelle zu, wodurch eine Art von bilateraler Symmetrie des Kelchquerschnittes bedingt wird.

Was die von Geinitz beschriebenen Exemplare anbetrifft, so hat genannter Autor in zweien derselben *Cyathophyllum caespitosum* Goldf., also eine specifisch mitteldevonische Form, erkennen zu können geglaubt, daher er sich denn auch auf Grund dieser Bestimmung für die Zugehörigkeit unserer Korallenkalke zum älteren Devon ausgesprochen hat. Eine erneute Untersuchung der beiden Exemplare, welche Herr Geinitz mir zu diesem Zweck anzuvertrauen die Güte hatte, führte jedoch zu dem Resultat, dass dieselben sich wesentlich von genannter Species unterscheiden und vielmehr zu den im Kohlenkalk sehr verbreiteten Gattungen *Lithostrotion* und *Diphyphyllum* gehören.

Das eine, t. 17, f. 2 des Geinitz'schen Werkes abgebildete Exemplar lässt sich auf Grund erneuter Untersuchung

---

[1]) Verstein. d. Grauwackenf. Sachsens t. 17, f. 1, 2, 3.

[2]) Diese Zeitschr. Bd. XXI., pag. 201, t. 3, f. 2a, b.

wie folgt charakterisiren: Korallenstock bündelförmig, aus langen, subcylindrischen Einzelzellen zusammengesetzt, welche am oberen Theile des Stockes durch Zwischenräume von einander geschieden erscheinen, während sie nach unten zu schwach radial convergiren. Die Sternlamellen reichen nicht bis zur Mitte des Kelches, lassen vielmehr einen deutlich begrenzten Centralraum frei. Sie erscheinen auf dem Kelchquerschnitt leicht geschlängelt und werden durch Querlamellen mit einander verbunden. Es sind über 20 Lamellen erster Ordnung und ebenso viele zweiter Ordnung vorhanden, welche kaum halb so lang sind wie die ersteren und mit denselben alterniren. — Die vorstehende Beschreibung stimmt in fast allen wesentlichen Punkten mit der von L. DE KONINCK [1]) für *Diphyphyllum concinnum* angegebenen Diagnose überein, sodass das betreffende Exemplar unbedenklich zu letzterer Form gestellt werden kann. Von *Cyathophyllum caespitosum* GOLDF. unterscheidet es sich insbesondere dadurch sehr wesentlich, dass seine Septa die Mitte nicht erreichen.

Das zweite von GEINITZ abgebildete Exemplar (t. 17, f. 3) ist ein in Folge seitlicher Sprossung vielfach verzweigter, rasenförmig ausgebreiteter Stock. Die Einzelzellen, welche ziemlich dicht zusammengedrängt erscheinen und zum Theil einander berühren, haben cylindrische, am oberen Ende schwach conische Form und besitzen einen zwischen 7 und 12 mm schwankenden Durchmesser. In Mitten des etwas vertieften Kelches ist ein deutlich hervorragendes Säulchen wahrzunehmen. Auf Querschliffen von besser erhaltenen Kelchen [2]) ist deutlich zu beobachten, dass die Septa, 22 bis 24 an Zahl, bis an die Columella reichen und an derselben scharf absetzen. Durch Längsschliffe wurde festgestellt, dass die peripherischen Theile des Visceralraumes mit Blasengewebe, die mittleren durch unregelmässige Querböden ausgefüllt werden. Von *Cyathophyllum caespitosum* unterscheidet sich die eben beschriebene Form durch die geringere Zahl der Septen, welche bei *Cyathophyllum caespitosum* 30 bis 40 beträgt, und ferner durch den Besitz einer Columella. Hingegen stimmt das vorliegende Exemplar sehr gut mit einer von TOULA aus dem Kohlenkalk der Barentsinseln beschriebenen Koralle überein, die derselbe in die Nähe von *Lithostrotion proliferum* HALL stellt. [3])

---

[1]) Nouv. Rech. anim. foss. Carbonif. Belg. Partie I, pag. 36, t. 2, f. 4.

[2]) Der Erhaltungszustand ist häufig kein günstiger, indem die Skelettheile nicht selten in dunkelgraue Kalkmasse umgewandelt erscheinen und in diesem Falle nur dann zu unterscheiden sind, wenn die Zwischenräume durch weisse Kalkspathmasse ausgefüllt sind.

[3]) TOULA, Eine Kohlenkalkfauna von den Barentsinseln pag. 54, t. 6, f. 2; Sitzungsb. d. k. k. Akad. d. Wissensch., I. Abth., LXXI., 1875, April.

Geinitz führt sodann noch aus den Kalkschiefern bei der Neumühle östlich von Wildenfels *Spirifer calcaratus* Sow. an. Doch ist das betreffende Exemplar zu schlecht erhalten, als dass diese Bestimmung auf Sicherheit Anspruch machen könnte. Es ist ebenso gut möglich, dass dasselbe ein jugendliches Individuum der Kohlenkalkform *Spirifera convoluta* Dav. vorstellt.

Die im Wildenfelser Kohlenkalk sehr verbreiteten Crinoidenstielglieder lassen sich meist nicht auf bestimmte Arten zurückführen. Manche derselben dürften indessen, wie Geinitz nachgewiesen hat, zu *Melocrinus laevis* Goldf. gehören, welche Form nach v. Gümbel auch in dem Kohlenkalk des Fichtelgebirges vertreten ist.

Nach alledem ist der in Rede stehende Schichtencomplex mit Sicherheit zum Subcarbon zu rechnen. Es erhebt sich nun noch die Frage: In welchem Altersverhältniss steht dieser Wildenfelser Culm zu den weiter nordöstlich, in der Gegend von Chemnitz, Frankenberg und Hainichen auftretenden subcarbonischen Ablagerungen? Ist der erstere gleichalterig mit letzteren oder älter? Eine sichere Entscheidung dieser Frage ist zwar gegenwärtig nicht möglich, gleichwohl aber scheinen doch verschiedene Thatsachen, insbesondere das völlige Fehlen archäischen Materials in den Conglomeraten des Wildenfelser Culms, ferner die durchaus verschiedenartigen Lagerungsverhältnisse, aus denen sich ergiebt, dass der Entstehung des Wildenfelser Culms nur eine schwache Erosion, derjenigen des Hainichener Culms hingegen eine starke Schichtenaufrichtung, bedeutende Lagerungsstörungen und eine ausserordentlich tiefgreifende Erosion voraufgegangen sind, darauf hinzudeuten, dass der Hainichener Culm jünger ist als der Wildenfelser und dass in der Zwischenzeit zwischen der Ablagerung beider ein Hauptact der Aufrichtung und Zusammenschiebung des erzgebirgischen Faltensystems sich vollzogen hat. Die phytopaläontologischen Verhältnisse des Hainichener Culms stehen mit der Annahme eines jüngeren Alters dieser Ablagerung wenigstens nicht in Widerspruch, indem hier nach Rothpletz neben typischen Formen des unteren, eigentlichen Culms doch auch schon solche der oberen Abtheilung Stur's vertreten sind.

B. Briefliche Mittheilung.

Herr von Gümbel an Herrn W. Dames.

Ueber die Beschaffenheit der Mollusken-Schalen.

München, den 25. Juli 1884.

Bei Untersuchungen, welche ich an Mollusken-Schalen vornahm, um mir über die Ursache, weshalb gewisse Arten von Schalthieren in derselben Gesteinsschicht und unter sonst gleichen Verhältnissen wohlerhaltene Ueberreste zurückgelassen haben, während die Schalen anderer Gattungen oder Arten ganz oder theilweise verschwunden, in gewissen Fällen durch andere, als die ursprünglich vorfindliche Mineralsubstanzen ersetzt sind, durch eigene Wahrnehmungen Rechenschaft zu verschaffen, stiess ich auf eine Reihe von Erscheinungen, welche nicht ohne allgemeines Interesse sein dürften.

Man leitet jetzt ziemlich allgemein dieses verschiedene Verhalten nach G. Rose's Untersuchungen von der Verschiedenartigkeit der Krystallisation des in den Schalen enthaltenen Kalkcarbonates ab und nimmt an, dass die hauptsächlich aus Kalkspath bestehenden Hartgebilde es sind, welche sich wohlerhalten als Versteinerungen vorfinden, während die aus Aragonit gebildeten Schalen leicht der Zerstörung unterliegen und deshalb grossen Theils verschwunden sind. An den Mollusken-Schalen hat man bekanntlich, abgesehen von den Epidermalgebilden, drei verschiedenartige Ausbildungsweisen oder Structurverhältnisse erkannt, die sich mit einander in mehr oder weniger parallelen Lagen vereinigen oder auch zu je zwei verbunden vorfinden, nämlich 1. die sogen. Kalkstäbchen- oder Röhrchen-, auch Prismenschicht genannt, 2. die Perlmutterschicht und 3. die Porzellanschicht, die bis jetzt nur selten scharf unterschieden wurde. Es ist wohl kaum zweifelhaft, dass allen diesen Abänderungen in der Schalenstructur eine organisirte thierische Sub-

stanz zu Grunde liegt, welche, mag man sie als zellig, häutig oder gefässartig gebildet auffassen, in jedem Falle die Hülle oder das Gefäss ausmacht, in welchen oder zwischen welchen die mineralische Substanz (hier vorwaltend Kalkcarbonat oder schlechtweg Kalk) sich ablagerte und die Festigkeit der Schale bedingt.

Man hat sich schon seit Anfang des vorigen Jahrhunderts mit der Frage nach der Natur dieses mineralischen Bestandtheils der Mollusken-Schalen und dem Verhalten desselben zu der thierischen Substanz beschäftigt. Doch erst Gust. Rose's vortreffliche Arbeit (Ueber die heteromorphen Zustände des Kalks in: Abh. d. Berl. Akad. für das Jahr 1858) hat über diesen Gegenstand ein so helles Licht verbreitet, dass jene Untersuchungs-Resultate seit dieser Zeit allgemein als maassgebend angesehen wurden. Darnach besitzt der Kalk der Röhrchenschicht der Mollusken die Krystallisation des Kalkspaths, die Perlmutterschicht dagegen und der Kalk der Porzellanschalen gehört weit vorwaltend dem Aragonit an; ausnahmsweise jedoch sollen die Austernschalen, wie jene von *Pecten*, *Spondylus* etc., ganz aus Kalkspath bestehen. Rose begründete diese wohl auch zum Theil von früheren Forschern schon ausgesprochene Annahme hauptsächlich durch sehr sorgfältige Bestimmungen der Härte, des spec. Gewichtes und der Aetzfiguren, ohne aber, was sehr auffallend erscheint, auf die auch ihm nicht unbekannt gebliebenen, merkwürdigen optischen Erscheinungen an den Muschelschalen einzugehen, die doch schon Brewster[1]) entdeckt hatte, indem er nachwies, dass die Perlmutterschicht, wie der Aragonit, zwei Axen doppelter Strahlenbrechung erkennen lasse. Auch Kölliker[2]) und später Leydolt haben dieses optische Verhalten bestätigt.

Fasst man die verschiedenen, zur Unterscheidung des Kalkspaths und des Aragonits der Muschelschalen besonders von G. Rose in Anwendung gebrachten Untersuchungen schärfer in's Auge, so kann man sich des Gefühls einer gewissen Unsicherheit nicht entschlagen. Das tritt besonders bei der Bestimmung des spec. Gewichtes hervor, wenn man findet, dass, obgleich in der Mollusken-Schale noch thierische Substanz von sehr geringem spec. Gewichte bis zu $1\frac{1}{2}$ pCt. mit dem Kalk verbunden ist, welche das spec. Gewicht des Ganzen verringern muss, die meisten Schalen ein relativ hohes spec. Gewicht besitzen. G. Rose selbst fand dasselbe bei der Austernschale zu 2,732, also etwas höher als das des Kalkspaths, aus dem doch nach seiner Annahme diese Schalen

---

[1]) Bibl. un. de Genève 1836, II., pag. 182.
[2]) Zeitschr. f. wiss. Zool. X., pag. 231.

bestehen sollen, und bei *Strombus gigas,* dessen Schale Aragonit enthalten soll, zu 2,970, also etwas höher als bei Aragonit, wie G. Rose selbst hinzugefügt, wegen der beigemengten organischen Substanz. Im grossen Ganzen bewegt sich das spec. Gewicht der Mollusken-Schalen zwischen 2,65 und 2,9, also allerdings zwischen dem des Kalkspaths und dem des Aragonits. Doch kann dies relativ hohe spec. Gewicht sicher nicht von der Beimengung der organischen Substanz herrühren. Denn nach meinen Versuchen erreicht das spec. Gewicht der nach sorgfältiger Entfernung des Kalkes durch verdünnte Säuren zurückbleibenden häutigen Membranen bei der *Pinna nigrina* (Stäbchenschicht) nur 1,063; bei *Nautilus pompilius* 1,395, im Deckel von *Paludina vivipara* 1,351. So gering auch nach Gewichtsprocenten genommen die Menge dieser organischen Substanz sein mag, immerhin wird sie das spec. Gewicht der Schale im Ganzen nur herabdrücken, nicht erhöhen. Dagegen ist zu bemerken, dass durch alle Analysen eine wenn auch geringe Beimengung von phosphorsaurem Kalke nachgewiesen ist. Schlossberger fand wenistens Spuren von Phosphorsäure, C. Schmidt in *Anodonta* 0,55 phosphorsauren Kalk, C. v. Vait in der Flussperlmuschel 0,2. Auch diese Beimengung scheint wenig geeignet, das spec. Gewicht wesentlich zu beeinflussen. Ausserdem fand ich häufig bei Auflösen von Schalen lebender Mollusken im Rückstande Körnchen von Sand, Thonflocken und bei *Ostrea edulis* sogar kleine Nädelchen von Quarz, welche Substanzen ebenfalls nur unbeträchtlichen Einfluss auf das spec. Gewicht ausüben können. Das Alles deutet darauf hin, dass die Bestimmung des spec. Gewichtes wenig geeignet scheint, die Frage zur Entscheidung zu bringen, ob dieser oder jener Schalentheil dem Kalkspath oder dem Aragonit angehöre. Es wäre ja denkbar, dass ein weiterer noch dichterer Zustand des Kalkcarbonats sich an der Zusammensetzung der Mollusken-Schalen betheiligt.

Was die Benutzung des Härtegrades anbelangt, so stossen wir auch hierbei auf ähnliche Schwierigkeiten, weil ja bekanntlich Kalkspath wie Aragonit in verschiedenen Richtungen sehr verschiedene Härte besitzen (siehe Pfaff, Das Mesosklerometer). Das hat nun zwar auch G. Rose wohl berücksichtigt, indem er bei seinen Versuchen das Ritzen immer auf den Spaltflächen eines Kalkspathes in der schiefen Diagonale von oben nach unten, wie er sich ausdrückt, vornahm, Aber bei dem Schalenstück, mit dem man diese Ritzung vornimmt, können wir denn doch nicht wissen, in welchen verschieden harten Richtungen der Schalensubstanz die Ritzung vorgenommen wird. Täuschungen sind daher hierbei nicht ausgeschlossen. Bei Versteinerungen ist dieses Hilfsmittel an sich

nicht zulässig, weil bei diesen während des Versteinerungsprocesses verschiedenartige substanzielle Veränderungen vor sich gegangen sein können, welche den ursprünglichen Härtegrad wesentlich abändern. Zeigt es sich doch schon bei den Proben mit gewöhnlichen Kalksteinen der verschiedenen Schichten, dass sie fast durchweg den Kalkspath in der Richtung seiner grössten Härte ritzen. Dazu kommt, dass in den Schalen selbst recenter Mollusken, wie schon erwähnt, sandige oder erdige Theilchen eingeschlossen sein können, welche die Härteversuche illusorisch machen.

Es scheint deshalb auch G. Rose das Hauptgewicht für die Unterscheidung von Kalkspath und Aragonit auf die Wahrnehmung bei Aetzversuchen nach Leydolt's Vorgange gelegt zu haben. Seine Beschreibungen und figürlichen Darstellungen sind auch so bestimmt und klar, dass es kaum zulässig scheint, einen Zweifel über die Richtigkeit der Schlussfolgerungen aufkommen zu lassen, umsoweniger, als auch Leydolt's Resultate damit übereinstimmen. Gleichwohl liegt auch in dieser Richtung ein wichtiger Umstand in Mitten, der wenigstens bei meinen Untersuchungen mir in den Weg trat; nämlich die eigenthümliche feinere, zellenähnliche Structur der organischen Häutchen und Membranen, welche vielfach die Formen von Aetzfiguren nachahmen. Bei sehr zahlreichen von mir an recenten Schalen unternommenen Aetzversuchen konnte ich mich in keiner Weise von dem Vorhandensein solcher Aetzfiguren, die sich auf Kalkspath oder Aragonit deuten liessen, mit voller Sicherheit überzeugen, wohl aber sah ich überall die eigenthümlich zellige Structur der Membranen. Man bedenke nur, dass wir es mit feinsten Kalktheilchen zu thun haben, die besten Falls 0,04—0,05 mm im Durchmesser haben und bei denen die Aetzresultate bei 350 bis 400facher Vergrösserung zu beobachten sind!

Meine Untersuchungen habe ich zu meiner eigenen Controle hauptsächlich mit denselben recenten Muschelschalen vorgenommen, welche auch G. Rose zu seinen Beobachtungen benutzte, nämlich mit *Ostrea edulis, Pinna nigrina, Avicula margaritifera, Unio, Anodonta;* ausserdem habe ich auch zahlreiche andere Arten untersucht.

Die äussere Schalenschicht, welche G. Rose die Faserschicht nennt, die man gewöhnlich als Prismen- oder Kalkstäbchenschicht bezeichnet, verhält sich bei fast allen Mollusken-Schalen ziemlich übereinstimmend. Dieselbe besteht aus Bienenwaben-ähnlichen, nur längeren, zelligen, fünf, sechs bis mehrseitigen, zur Schalenoberfläche nahezu senkrecht stehenden Röhrchen, von welchen ein grosser Theil nach Innen, ein anderer Theil nach Aussen spitz zuläuft, so dass man

eigentlich nicht von einer prismatischen Structur derselben reden kann. Diese Zellen oder Waben werden von einer relativ ziemlich dicken und derben Membran von ähnlicher Beschaffenheit wie die Epidermal - Membranen gebildet und zeigen eine oft ziemlich stark hervortretende Querstreifung, welche lebhaft an die quergestreiften Holzzellen erinnert. v. Nathusius zeichnet sie auf t. XII. (Unters. über nicht zelluläre Organismen 1877) vortrefflich ab. Diese Querstreifchen rühren davon her, dass an den Wänden stellenweis querüber Zwischenwände von sehr dünnen Häutchen angesetzt sind, durch welche ein Röhrchen oft in eine sehr beträchtliche Anzahl von zellen- oder kammerähnlichen Abtheiluungen gegliedert ist. Ich habe mich an entkalkten, zerfetzten Exemplaren auf das Bestimmteste von diesen bis jetzt fast völlig übersehenen Querwänden, die bereits auch v. Nathusius darstellt, überzeugt. Höchst bemerkenswerth ist die feinere Textur dieser Querwände, welche nach dem Aetzen neben unregelmässigen Fältchen mit kleinsten netzförmigen, meist eckigen Grübchen dicht besetzt erscheinen, vor dem Aetzen aber fein punktirt sich erweisen.

In und zwischen diesen Zellen-ähnlichen Fächern der Röhrchen ist nun der Kalk abgelagert und bildet demnach in den einzelnen Röhrchen keine unterbrochene Säule, sondern nur eine Ausfüllungsmasse in der Form der organischen Räume. Bei dem Behandeln der Röhrchen mit Säuren werden die äusserst feinen Häutchen der Querwände meist zerrissen und es erscheint dann der Raum der Röhrchen hohl oder mit nur schwachen Resten der Querhäutchen hier und da versehen. Man muss wohl annehmen, dass das Organische das zuerst Gebildete und Formbestimmende sei, während der Kalk als Abscheidung in die gebildeten Räume gleichsam infiltrirt und abgesetzt wurde.

Aetzt man nun die Röhrchenschicht auf der Schlifffläche senkrecht zu ihrer Längsrichtung mit aller Vorsicht, so tritt zwar die feine zellige Textur der Querwände hervor, die Fläche zeigt sich mit meist sechsseitigen, netzförmigen Grübchen bedeckt; von der Anwesenheit der Aetzfiguren des Kalkspaths aber habe ich mich nicht überzeugen können. Auch habe ich mich vergeblich bemüht, durch Zerdrücken oder Zerreiben von solchen Kalkstäbchenschichten Bruchstückchen zu erhalten, welche die charakteristische Spaltbarkeit des Kalkspaths unter dem Mikroskop erkennen liessen; die Spaltkörperchen waren fast ausnahmslos senkrecht zu ihrer Längsrichtung, wahrscheinlich nach der Lage der Quermembranen gebrochen.

Um eine Verwechselung mit anderen, ähnlichen Schalenschichten zu vermeiden, und um zugleich der sehr eigenthümlichen Structur dieser äusseren Lage vieler Muschelschalen

gerecht zu werden, scheint es mir passend, für dieselbe die von NATHUSIUS gewählte Bezeichnung „Wabenschicht“ in Anwendung zu bringen.

Von ganz anderer Structur ist die Perlmutterschicht, an welcher nach G. ROSE's Angabe die Aetzfiguren des Aragonits zum Vorschein kommen. Auch die Perlmutterschicht besteht aus einer grossen Anzahl äusserst feiner Häutchen, welche nicht wie die Wandungen der Wabenschicht senkrecht zur Schalenoberfläche verlaufen, sondern mit derselben eine mehr oder weniger parallele Lage besitzen. Im Querschnitte geben sie das Bild übereinander liegender, durch schmale Zwischenräume getrennter, feinwelliger und gefalteter Blätter, von welchen einzelne, nach der einen Seite sich auskeilend, auslaufen und endigen, andere nach der entgegengesetzten Richtung sich verschwächen und verschwinden. Die Zwischenräume zwischen diesen Blättermembranen sind von Kalk ausgefüllt. Diese parallelen, dünnen Membranen sind wieder unter sich durch Häutchen verbunden, wie sich ergiebt, wenn man die Querdünnschliffe an den Enden ätzt, bis aller Kalk aufgelöst ist; es bilden dann die Enden der Hauptmembranen keine freistehende Fasern, wie es bei getrennten Blättchen der Fall wäre, sondern consistentere, mehr oder weniger parallele Streifchen, welche quer durch feinpunktirte Häutchen mit den benachbarten Streifchen zusammenhängen. Ausserdem sind noch dunklere, senkrecht zur Blätterlage quer ziehende Streifen bemerkbar.

Im Parallelschnitt (d. h. parallel zur Schalenoberfläche oder nach den Flächen, in welche die Perlmutterschichten sich leicht aufblättern und spalten) erscheint die Perlmutterschicht fein gestreift oder gefaltet. Diese Streifchen laufen ungefähr parallel, biegen sich aber hin und her, so dass das Gesammtbild einem Netzwerk mit sehr stark in die Länge gezogenen Maschen ähnlich wird. Durch schwaches Anätzen tritt diese Streifung deutlicher hervor, meist kommt damit zugleich eine feinzellige Structur zum Vorschein, welche eine gewisse Aehnlichkeit mit Aetzfiguren des Aragonits besitzt. Beträchtliche Vergrösserungen lassen aber erkennen, dass diese zelligen Umrisse von der Structur der thierischen Membran herrührt, da sie durchaus nicht die Regelmässigkeit von Aetzfiguren wahrnehmen lassen und bereits auch schon vor dem Anätzen angedeutet sind. So weit mein Sehvermögen reicht, konnte ich mich auch an der Perlmutterschicht von dem Auftreten der Aetzfiguren des Aragonits nicht überzeugen.

Die Perlmutterschicht ist sehr reichlich mit den bezeichneten thierischen Membranen durchsetzt, so dass nach der Entfernung des Kalkes durch verdünnte Säuren die zurück-

bleibenden Häutchen meist noch die Form der verwendeten Schalenstücke behalten. Diese Häutchen besitzen in den allermeisten Fällen den schönen, oft irisirenden Glanz der Perlmutter, und es lag die Vermuthung nahe, dass überhaupt der Perlmutterglanz von diesen zwischen dem Kalke in dünnen Häutchen ausgebreiteten, thierischen Membranen herrühre. Wäre diese Annahme richtig, so dürfte an mit Perlmutter versehenen Versteinerungen, bei welchem man doch die Zerstörung der thierischen Substanz durch die Länge der Zeit voraussetzen darf, der Perlmutterglanz sich nicht erhalten haben. Dem ist nun aber bekanntlich nicht so. Es genügt, an den prachtvollen irisirenden Perlmutterglanz der Ammoniten - Schalen des Muschelmarmors von Bleiberg oder vom Lavatscher Joche zu erinnern. Ich habe eine Anzahl solcher Perlmutterschichten an versteinerten Mollusken-Schalen näher untersucht, und zwar die erwähnten von Bleiberg, die sogen. Goldschnecken aus dem Ornatenthon von Langheim in Franken, von *Ammonites oxygonius* aus dem Neocom von Osterwald, von *A. lautus* aus dem Gault von Folkestone, von *A. mammillatus* aus Albien von Machéroménil; *A. fulgens* aus dem Moskauer Jura, von *Nucula margaritacea*, *Pinna margaritacea*, *Mytilus aquitanicus*, *Trochus crenularis*, *T. monilis* u. s. w. aus Tertiärschichten. Sie alle lassen im Quer- und Parallelschnitt eine sehr ähnliche Structur erkennen, wie jene bei lebenden Mollusken. Wenn man jedoch Schalenstückchen mit schwacher Säure behandelt, so bleiben nicht die geschilderten, zusammenhängenden und perlmutterartig glänzenden Häutchen, sondern zerrissene, trübe Flocken und körnige Theile übrig, welche wohl, wenigstens grossen Theils, für an die Stelle der thierischen Substanz getretene infiltrirte Mineral-Ansiedelungen anzusehen sind, namentlich bei den Versteinerungen aus älteren Schichten. Bei den prächtig glänzenden und irisirenden Schalen der Ammoniten des Ornatenthons ist es nachweislich Brauneisensubstanz, welche in die Schale eingedrungen ist und durch dessen dünne Häutchen der Irisglanz erzeugt wird, bei anderen Schalen tritt wahrscheinlich secundär abgesetzter Kalk dafür ein. Es wird dadurch wahrscheinlich, dass der Perlmutterglanz in erster Linie von der äusserst dünnen Lammellarstructur bedingt wird, der für die Perlmutterschicht ausschliesslich charakteristisch ist, und dass der Perlmutterglanz der thierischen Membranen nur den Glanz verstärken hilft, nicht ihn primo loco verursacht.

Zerdrückt man dünne Blättchen der Perlmutterschicht, so gelingt es in der Regel, dieselben in kleine Fragmente von rundlich-eckigen Umrissen und ausgezackten Rändern zu zertheilen. Dieses Zerfallen in eckige dünne Schüppchen ist in

hohem Grade für die Perlmutterschicht charakteristisch und findet sich bei keiner anderen Schalenschicht wieder. Etwas eigenthümlich sind diese Schüppchen in der Perlmutterschicht der Ostreiden beschaffen, indem sie bei diesen Muscheln eine längliche, fast lanzettliche Formen besitzen und mit gewissen Faserformen verwechselt werden können, die wir später kennen lernen werden.

Den weitaus beträchtlichen Antheil an der Zusammensetzung der Molluskenschalen nimmt eine dritte Modification von ganz eigenthümlicher Structur, die man bisher nicht scharf genug von den zwei bisher genannten getrennt gehalten hat. Bei den Muscheln bezeichnet man sie gewöhnlich als innere, porzellanähnlich beschaffene, bei den Gastropoden geradezu als Porzellan-Schale. G. Rose spricht von aus Prismen bestehenden Blätterschichten und Nathusius bezeichnet sie als Faserlage der Schale. Da diese Schicht nicht structurlos wie Porzellan ist, und eine ganz andere Structur, wie die äussere Wabenschicht besitzt, so dürfte es sich empfehlen, um Verwechselungen zu vermeiden, sie mit der Benennung Elfenbeinschicht zu belegen. Sie zeichnet sich vor den zwei zuerst beschriebenen Schalenschichten schon äusserlich durch ihre dichte Beschaffenheit, matten, Elfenbein-ähnlichen Schimmer und insbesondere durch die Spärlichkeit der mit dem Kalk vergesellschafteten thierischen Substanz aus, so dass bei dem Auflösen in verdünnten Säuren oft kaum mit unbewaffnetem Auge wahrnehmbare Flocken und Häutchen zurückbleiben. Die feinere mikroskopische Structur ist von G. Rose an der Schale von *Strombus gigas* nachgewiesen und durch v. Nathusius vortrefflich bildlich dargestellt worden (vergl. t. IV., f. 21, 22, 23). Ich darf mich darauf beschränken, hier auf den charakteristischen Unterschied hinzuweisen, dass diese Elfenbeinschicht nicht, wie bei der Wabenschicht, aus derben, zellenartigen, senkrecht stehenden, grösseren Röhrchen, oder wie die Perlmutterschicht aus dünnen, schuppigen Blättchen, sondern aus sehr feinen, Pallisaden-ähnlichen, dicht gedrängt stehenden Nädelchen- oder Säulchen-artigen Fäserchen zusammengesetzt ist, in welche die sich senkrecht abspaltenden Schalenstückchen zerfallen, wenn man sie zerdrückt. Diese Nädelchen sind keine Krystall-artigen Prismen, sondern sie laufen mehr oder weniger spindelförmig aus und sind nur da, wo sie an einer neuen Schichtenlage absetzen oder an ein anderes System von Nädelchen angrenzen, senkrecht oder schief zu ihrer Längsrichtung abgeschnitten. Ihre Form ist meiner Auffassung nach bedingt durch die ursprüngliche zellige oder zellenähnliche Ausbildung der thierischen Membranen, in deren Räume der Kalk sich ablagerte.

Im Uebrigen darf ich auf die bekannte Beschreibung der Gastropoden-Schale verweisen, wobei ich nur bemerke, dass, abgesehen von der äussersten und innersten Oberflächenlage, in der Schale selbst nicht 3 durch die Richtung der Fasern bestimmt unterscheidbare derartige Schichten sich bei den Gastropoden bemerkbar machen, sondern dass unter verschiedenen Richtungen geneigtfaserige oder senkrecht stehende Schichtensysteme vielfach mit einander wechseln. Die als kreidige Schicht bei *Ostrea* bezeichneten Zwischenlagen gehören gleichfalls zur Elfenbeinschicht, welche hier die Eigenthümlichkeit besitzt, dass die Fäserchen senkrecht zur Schalenoberfläche stehen und in Folge von Zersetzungen stark angegriffen und halb verwittert ist.

Die mikroskopische Untersuchung der Quer- und Parallelschnitte dieser Schalen stimmt in dem allgemeinen Resultate überein, dass die Structur dieser Schichten auf einer äusserst feinen, faserig streifigen Zusammensetzung beruht, bei welcher man in Querschnitten die Feder-ähnlichen, durch sehr zahlreiche, der Schalenoberfläche ungefähr parallel verlaufende, sehr dünne, hellere Zwischenstreifchen durchschnittene Streifung nur an dunkleren Linien wahrnimmt; an Parallelschnitten dagegen sieht man nur eine fast gleichförmige, feine Körnelung, welche in einzelnen Fällen sich mit einer kleinzelligen Zeichnung verbindet und die Anwesenheit von feinsten Membranen anzudeuten scheint. Ist der Schnitt nicht genau senkrecht zu der Lage, so kommt stellenweise auch hier die federnähnliche Zeichnung der Fäserchen zum Vorschein. Aetzversuche lieferten in Bezug auf das Hervortreten von dem Aragonit zuzuweisenden Eintiefungen mir auch hier keine günstigeren Resultate, als bei den zuerst behandelten Schalenschichten.

Da die im Vorhergehenden geschilderten Versuche bezüglich der Betheiligung von Kalkspath und Aragonit am Aufbau der Mollusken-Schalen mir keine zuverlässigen Aufschlüsse ergaben, hielt ich es für angezeigt, auf die Untersuchung des optischen Verhaltens der Mollusken-Schalen umsomehr überzugehen, als bereits durch Brewster u. A. erkannt worden war, dass gewisse Mollusken-Schalen optisch doppeltaxig sich verhalten. Aber auch auf diesem Felde stiess ich sofort auf neue Schwierigkeiten. Ich fand nämlich bald, dass die auf das sorgfältigste entkalkten thierischen Membranen schon an sich ohne die Kalkzwischenlagen optisch zweiaxig sich verhalten und zwar nicht nur jene dünnen, Perlmutter-artig schimmernden der Perlmutterschichten, sondern auch die derben der Wabenschichten, ferner die meist lederartigen, braunen Epidermalhäute, die Substanz des Ligaments wie endlich auch die rein hornartigen Deckel vieler Gastro-

poden, Besonders eignet sich zu diesen Versuchen der Deckel von *Paludina vivipara,* den ich an jungen, eben aus dem Mutterthier hervorgekommenen Thieren von fast glasartig heller Durchsichtigkeit untersuchte. Ebenso geeignet sind die Perlmutterartig schimmernden, entkalkten Häutchen von *Nautilus,* dann die dünnen, durchsichtigen Oberflächen-Membranen von *Strombus gigas,* die aber auch in Mitten der Muschelschalen eingebettet vorkommen. Diese merkwürdige optische Eigenschaft der Membranen in den Mollusken-Schalen ist, soweit ich die Literatur kenne, noch nicht nachgewiesen worden, obwohl längst bekannt ist, dass thierische und pflanzliche Gewebe vielfach diese optische Eigenthümlichkeit wahrnehmen lassen. In den Mollusken-Schalen gewinnt diese optische Eigenschaft aber noch erhöhtes Interesse durch die Verbindung der optisch zweiaxigen Membranen mit Kalkcarbonat, wodurch sich ein sehr complicirtes Verhalten ergiebt. Dies zeigt sich auch sofort bei ausgedehnteren Untersuchungen und namentlich bei den Versuchen, den Axenwinkel zu bestimmen, um so zu sehen, ob derselbe mit dem des Aragonit übereinstimmt. Man begegnet dabei so vielen Unregelmässigkeiten und Störungen, schon bei Beobachtungen an entkalkten Membranen, dass wenig Aussicht vorhanden ist, an noch kalkigen Schalen zu constanten Werthen zu gelangen. Der freundlichen Beihilfe und Unterstützung von Herrn Prof. Groth, welcher sich der Mühe einer schärferen Bestimmung der Axenwinkel gütigst unterzog, verdanke ich hierüber einige Anhaltspunkte. Derselbe theilte mir als Resultat seiner Beobachtungen mit, „dass die ihm übergebenen entkalkten Membranen verschiedener Mollusken-Schalen sehr verschiedene Stärke der Doppeltbrechung und zwar an verschiedenen Stellen verschiedene Axenwinkel zu erkennen geben, und dass letztere stellenweis so gross sind, dass die Axen gar nicht mehr in das ungefähr 90° umfassende Gesichtsfeld kommen (der scheinbare Axenwinkel also grösser als 90°). Am besten bestimmbar erwies sich der Axenwinkel an den Deckeln von *Paludina vivipara* zu 12°, während der Axenwinkel bei Aragonit ungefähr 36° beträgt. Die Axenebene steht tangential zu den concentrischen Anwachsstreifen dieser Deckel“.

Diese Unregelmässigkeiten und Störungen finden wohl ihre Erklärung in dem Umstande, dass die thierische Membran vielfach zusammengefaltet, ungleich dicht, ungleiche Spannungen besitzt und dass in der Schale thierische Häutchen und mineralische Zwischenlagerung in dünnsten Schichten vielfach mit einander wechseln. Es ist sehr bemerkenswerth, dass auch an den Perlmutterschichten versteinerter Schalen die gleichen optischen Erscheinungen sich beobachten lassen. Weniger

deutlich konnte ich dies an den irisirenden Schalen des Muschelmarmors und der Ammoniten-Schalen überhaupt erkennen, dagegen lässt sich in der Perlmutterlage von *Nucula margaritacea* nnd *Mytilus aquitanicus* die optische Doppeltaxigkeit so bestimmt beobachten, wie bei recenten Arten. Diese Schalenschichten hinterlassen bei Entkalkung durch verdünnte Säuren zwar deutlich häutige Flocken mit der charakteristischen Structur der Perlmutterschicht, aber das gleiche optische Verhalten wie bei recenten Schalen vermochte ich an denselben nicht zu ermitteln. Dagegen tritt die Erscheinung wieder deutlich an Schnitten von *Inoceramus*-Schalen hervor, selbst wenn der Schnitt senkrecht zur Längsrichtung der Waben gelegt wird, genau wie bei den gleichen Querdurchschnitten der Wabenschicht recenter Pinnen oder Aviculen. Wäre der Kalk der letzteren in Form des Kalkspaths ausgebildet, so dürfte man nach Analogie der Crinoidensäulen doch wohl annehmen, dass, wie dies auch aus den von G. Rose an seinen Aetzfiguren gezeichneten Rhomboëderchen zu entnehmen wäre, die Längsrichtung der Waben oder Röhrchen der optischen Axe entsprechen würde. Bringt man indess die Querschnitte solcher Wabenschichten unter den Polarisationsapparat, so bleiben bei recenten Schalen fast sämmtliche Waben auch bei gekreuztem Nicol hell, nur einzelne verdunkeln sich schwach, und sehr vereinzelte werden ganz dunkel. Bei der grossen Menge von querdurchschnittenen Waben, welche man in einem Durchschnitte beobachten kann, lässt sich dies doch wohl nicht davon ableiten, dass der Schnitt nicht vollkommen senkrecht zu der optischen Axe geführt ist. Bei *Inoceramus*-Schalen dagegen tritt die Verdunkelung bei gekreuzten Nicols häufiger ein. Aber hier hat sicher der Versteinerungsprocess bereits sein einflussreiches Spiel getrieben, so dass man zwischen primärer und secundärer Ausbildung des Kalkes in diesem Falle nicht mehr sicher unterscheiden kann.

Ich komme schliesslich zu der zuerst aufgeworfenen Frage zurück, welche sich auf die so augenscheinliche Verschiedenheit in der Erhaltungsfähigkeit verschiedener Mollusken-Schalen in Form von Versteinerungen bezieht, und welche man ziemlich allgemein auf die Ausbildungsweise des Kalkes in den Schalen entweder als Kalkspath — erhaltungsfähig — oder als Aragonit — leicht zerstörbar — zurückzuführen versucht hat.

Bei der wenigstens für mich noch fortbestehenden Unsicherheit über die heteromorphen Zustände des in den Mollusken-Schalen vorkommenden Kalkcarbonats beschritt ich den Weg directer Versuche in Bezug auf die Löslichkeit der verschiedenen hier in Betracht kommenden Substanzen in Kohlensäure-haltigem Wasser unter gewöhnlichem Atmosphärendruck.

Zu diesem Zwecke liess ich Stücke von sehr verschiedenen Mollusken-Schalen in möglichst rein isolirten, recenten Schalenarten, nämlich Elfenbein-, Perlmutter- und Wabenschichten zugleich mit Varietäten von Kalkspath und Aragonit in mit CO^2 gesättigtem Wasser, durch welches ununterbrochen ein Strom von CO^2 hindurchgeleitet wurde, während zwei Monate der Einwirkung dieses Wassers ausgesetzt, wobei beträchtliche Mengen der Substanzen in Lösung gingen und zwar in Procenten berechnet in folgenden Verhältnissen:

		Abnahme: Gewichts-Procente.
1.	Bei Elfenbeinschichten von Muscheln . .	1,75 — 2,75
2.	Bei Elfenbeinschichten von Gastropoden	1,13 — 3,67
3.	Bei Perlmutterschichten	0,41 — 1,71
4.	Bei Wabenschichten	0,69 — 1,90
5.	Bei reinem Kalkspath	0,033
6.	Bei krystallinisch-körnigem Kalk . .	0,271
7.	Bei grobkrystallisirtem Faserkalk . .	0,105
8.	Bei erdig-kreidigem Kalk	0,370
9.	Bei Aragonit in Form der Eisenblüthe .	0,354
10.	Bei Aragonit in grobfaseriger Form . .	0,111

Daraus ergiebt sich, dass die Löslichkeit des Kalkcarbonats in erster Linie auf dem Aggregatzustand des Materials beruht und dass damit das Verhältniss, ob der Kalk als Kalkspath oder Aragonit ausgebildet ist, von nicht Ausschlaggebender Bedeutung ist. Dies trifft auch in Bezug auf den Zustand ein, in welchem der Kalk in den Muschelschalen vorkommt. Der ausserordentlich feinfaserige Kalk der Elfenbeinschicht ist leichter dem Verfall unterworfen als jener schuppige der Perlmutterschicht, und dieser wiederum leichter als der fast stengelige der Wabenschicht. Dazu kommt aber ein noch weiteres, höchst wichtiges Moment, nämlich die Menge, die Derbheit und die mechanisch-enge Verbindung, welche zwischen oder mit dem Kalk in den Molluskenschalen und den thierischen Membranen besteht.

Die Elfenbeinschicht ist nur von äusserst feinen Häutchen durchsetzt, welche bei dem Auflösen in Säure dem unbewaffneten Auge kaum erkennbar sind. Dieses Verhältniss im Zusammenhange mit der feinfaserigen Beschaffenheit des hier abgelagerten Kalkes bewirkt, dass diese Schichten der Molluskenschale oder ganze Schalen, die hauptsächlich aus solchen Elfenbeinschichten bestehen, am leichtesten zerstört werden und am seltensten bei Versteinerungen in älteren Gesteinsschichten sich erhalten haben.

Die Perlmutterschicht dagegen schliesst in ihren zahl-

reichen consistenteren Häutchen den dazwischen lagernden Kalk dichter ein und trägt wesentlich zur Abschwächung der auflösenden und zerstörenden Wirkung der in dem Gesteine bei dem Versteinerungsprocess wirkenden Agentien bei. Es ist daher die Perlmutterschicht an Versteinerungen ziemlich häufig und wohlerhalten.

Von den derbsten, den Epidermalhäuten an Consistenz nahe kommend gleichen Membranen wird die Wabenschicht gebildet, in deren relativ weitmaschigen Netzen überdies das Kalkcarbonat, in ziemlich grossen Stäbchen ausgebildet, sich abgelagert hat. Es ist daher die Wabenschicht auch die widerstandsfähigste und diejenige, welche sich in Form der Versteinerungen am besten erhalten hat. Wir finden deshalb Mollusken-Schalen, bei welchen die Wabenschicht besonders kräftig ausgebildet ist, am häufigsten und im besten Erhaltungszustande, wie jene der meisten Monomyarier, in zahlreichen fossilen Arten.

Möchten diese wenigen, ganz aphoristischen Bemerkungen aus einem geradezu enormen Beobachtungsfelde dazu beitragen, die Aufmerksamkeit auf ein fast noch ganz freies, aber gewiss sehr ergiebiges Arbeitsgebiet hinzulenken und neue Kräfte für eingehendere Untersuchungen zu gewinnen.

C. Verhandlungen der Gesellschaft.

1. Protokoll der April-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 2. April 1884.

Vorsitzender: Herr Beyrich.

Das Protokoll der März-Sitzung wurde vorgelesen und genehmigt.

Der Vorsitzende legte die für die Bibliothek der Gesellschaft eingegangenen Bücher und Karten vor.

Der Gesellschaft sind als Mitglieder beigetreten:

Herr Dr. Capellini, Professor in Bologna,
vorgeschlagen durch die Herren Beyrich, Hauchecorne und Websky;

Herr Dr. Küch in Berlin,
vorgeschlagen durch die Herren Reiss, Dames und Branco.

Der Vorsitzende machte der Gesellschaft Mittheilung von dem in Biella erfolgten Tode des berühmten Mineralogen und Staatsmannes Quintino Sella. Die Versammlung ehrte das Andenken des Verstorbenen durch Erheben von den Sitzen.

Derselbe verlas sodann den Wortlaut einer Adresse, welche von den Mitgliedern der Gesellschaft an Herrn Professor Dr. Galle in Breslau, zur Feier von dessen 50jährigen Doctor-Jubiläums, gesendet ist.

Herr J. G. Bornemann sprach über cambrische Fossilien von der Insel Sardinien und legte 15 Tafeln mit photographischen Darstellungen der niederen organischen Formen vor.

Palaeospongia prisca[1]), in Gestalt durchaus mit „*Palaeophycus*" übereinstimmend, zeigt im vergrösserten Dünnschliff

[1]) Diese Zeitschr. 1883, pag. 272.

deutlich die Schwammstructur mit einfachen krummen Kieselnadeln.

Die Hauptmasse der Fossilien sind zu *Archaeocyathus* gehörige oder verwandte Formen von Trichter-förmigen, Becher- und Schüssel-förmigen, spitzigen, cylindrischen sowie unregelmässig gelappten Gestalten. Die Innenwand des Körpers ist von gröberen, die Aussenwand von feineren regelmässigen Poren siebartig gegittert, radiale Scheidewände theilen den Innenraum in schmale Fächer.

Eine Formenreihe besitzt ausser den radialen Scheidewänden auch noch Querscheidewände, durch welche die Interseptalräume in kurze Fächer zertheilt werden.

Neben *Archaeocyathus*, unter welchem Namen hier die gesammte Gruppe verwandter Formen verstanden ist, finden sich in grosser Menge unregelmässig gestaltete Körper, aus kalkigem Fasergewebe bestehend, welche wegen ihrer Aehnlichkeit mit manchen Spongien als *Protopharetra* bezeichnet werden. [1]) Diese Körper haben unten meist eine dichte Aussenwand und zeigen Wurzelfasern. In dem Schwammgewebe befinden sich zerstreute, cylindrische Höhlungen mit netzförmiger Innenwand, im Innern meist noch einzelne Bälkchen enthaltend. Diese Höhlungen entsprechen Aesten und Sprossen des Körpers. Dünne Querwände durchsetzen gleich Böden das Fasergewebe und die grösseren Höhlungen, blasige Zellenwände begleiten das Kalkfasergerüste ähnlich der Endothek vieler Anthozoen.

Im rothen Marmor von San Pietro zwischen Iglesias und Masua, welcher dem obersten Theile der cambrischen Schichtenreihe angehört, fand der Vortragende sehr schön erhaltene *Archaeocyathus*-Formen, theils spitze, tutenförmige, theils stumpf-kegelförmige, deren Untersuchung und Darstellung in der Weise geschah, dass geeignete Theile des Marmors in parallele Lamellen zerschnitten, diese zu Dünnschliffen verarbeitet und sodann vergrössert photographirt wurden. Hierbei zeigte sich, dass ein Bild, welches in seinem oberen Theile die Eigenschaften der *Archaeocyathus*-Gruppe hat, aus einer mit unregelmässigem Gewebe erfüllten Basis entspringt, welche mit *Protopharetra* grosse Uebereinstimmung zeigt.

Es gewinnt hierdurch den Anschein, dass die *Archaeocyathus*-Formen durch einen merkwürdigen Gestaltenwechsel sich aus der Spongien-artigen *Protopharetra* entwickelt haben.

Herr K. A. Lossen sprach unter Vorlage einer Reihe von Handstücken über die Gliederung des sogen. „Grenzlagers"

---

[1]) Diese Zeitschr. 1883, pag. 274.

im Rothliegenden der Gegend zwischen Kirn an der Nahe und St. Wendel an der Blies in drei übereinander ausgebreitete Eruptivgesteinszonen.

Herr KEILHACK sprach über ein diluviales Diatomeenlager in der Nähe von Klieken zwischen Koswig und Dessau. Von EHRENBERG zuerst erwähnt wurde dasselbe von JENTZSCH auf Grund der Diatomeen-Flora für diluvial gehalten. Die Untersuchung der Lagerungsverhältnisse, die durch mehr als dreissig kleine Aufschürfungen sehr erleichtert war, bestätigte das diluviale Alter der Ablagerung vollkommen. Das Diatomeenlager bildet eine Mulde, die den unterdiluvialen, das hohe und steile Ufer des Elbthales bildenden Sanden eingelagert ist. Durch nachträgliche Erosion ist ein Theil der Mulde wieder fortgeführt, so dass die Schichten bandförmig am Gehänge heraustreten. Das Vorkommen ist aus mehreren Gründen von Interesse. Einmal beweist es durch das gleichzeitige Auftreten von Diatomeenerde und Süsswasserkalk, die anderwärts immer getrennt vorkommen, die Gleichartigkeit der Entstehung von Ablagerungen beiderlei Art. Ferner enthält die Diatomeenerde mächtige Einlagerungen eines Gesteines, welches als Diatomeensandstein bezeichnet werden könnte. Es ist ein durch Eisenhydroxyd verkitteter, diluvialer, ziemlich feinkörniger Sand, der zahllose Diatomeen enthält (3,2 Gewichtsprocent). Diese Einlagerung erreicht eine Mächtigkeit von mehr als 1 Meter. Organische und zwar pflanzliche Reste konnten nur in der erwähnten Sandsteinbank gefunden werden, und zwar waren es ausschliesslich Steinkerne von Zapfen von *Pinus silvestris* und von Nüssen von *Corylus Avellana.* Nähere Mittheilungen werden in einer besonderen Abhandlung gegeben werden.

Herr E. KAYSER legte einige ihm von Herrn CH. BARROIS in Lille übersandte Gypsabgüsse der vor Kurzem im Oberdevon der Ardennen entdeckten Vorkommen von *Dictyophyton* vor und schloss daran einige Bemerkungen über die Bedeutung dieser hochinteressanten Funde.

Herr F. M. STAPFF trug über den Steinsalzberg Cardona Folgendes vor: Cardona ist eine kleine Bergfestung am Weg von Manresa (Catalonien) über Seo de Urgel und Andorra nach Frankreich, welche 1808 vergebens von den Franzosen belagert wurde. Eine neue, gute, 32 km lange Chaussee führt dahin von Manresa, das Cardonerthal aufwärts. Manresa, eine gewerbfleissige Stadt, bekannt auch durch die Cueva del San Mario, liegt an der Barcelona-Saragossa-Bahn, 65 km von Barcelona. Unmittelbar unter der Citadelle von Cardona mündet

in das Cardoner Thal ein kilometerlanges, S. 65 W. — N. 65 O. gerichtetes Seitenthälchen, welches der Salzberg von Cardona abschliesst. Derselbe sieht aus wie eine Gletscherzunge, deren durchfurchtes Eis zwischen vielen Schmutzbändern hervorlugt. Diese Schmutzbänder, der thonige Rückstand weggelösten Salzes, schützen die Salzklippen vor dem Angriffe des Regens. Eine 10 — 20 m mächtige, sehr verschlitzte Decke desselben „Lebergebirges“ liegt oben auf. Die freien Salzflächen sind von oben nach unten canellirt, und zwar haben sich die Rieselwässer vorzugsweise in die thonigen Salzlagen eingeschlitzt, während die reineren Salzrippen stehen blieben. Verschieden gefärbte (blau fehlt), dünne und oft gekräuselte Salzlagen wechseln in dichter Folge; dazwischen liegen Gypslagen, und auch Anhydrit kommt vor. Anstehend habe ich ihn nicht gefunden, denn ausgelaugter Thon verhüllt die Grenze zwischen „Salzberg“ und Nebengestein. Die Breite der schroffen, zerrissenen, zackigen Salzwand beträgt etwa 150 m, ihre Höhe 60 bis 70 m; doch steigt das Terrain hinter ihr noch an, und die Höhe des ganzen Salzberges wird zu 500 engl. Fuss angegeben. Das ganze Thälchen, worin „las Salinas“ liegen, scheint ehemals mit Salz gefüllt gewesen zu sein und durch dessen Weglösung entstanden. Zwar sieht es aus, als ob das Salz einen antiklinalen Schichtenbruch einnähme, indem die Sandsteinschichten beiderseitig vom Thal abfallen. In geringer Entfernung besitzen sie aber isoklinales nordwestliches Einfallen von 30—35°, und das südöstliche Einfallen entlang dem Südrand des Thälchens dürfte Folge localer Umkippung, veranlasst durch Weglösen des Salzes, sein. Unter dieser Voraussetzung bildet das Salz ein concordantes Lager im losen Sandstein. Dieser gleicht der Schweizer Molasse und wird von den spanischen Geologen zum jüngeren Tertiär gerechnet. Er steht im ganzen Cardoner Thal bis Manresa an, fällt im Ganzen schwebend NW., zeigt aber hie und da Schichtenbrüche. Oberhalb Suria ist ihm Gyps eingelagert und weiter thalaufwärts Kalk. In der Nähe der Gypseinlagerung zeigt sich auch hier Steinsalz; Efflorescenzen desselben überziehen aber auch anderwärts den Sandstein.

Der Salzberg (127 Hectar Grubenfeld) gehört der herzoglichen Familie Medina Celio und wird durch Bewaffnete gegen Diebstrahl geschützt. An ihm findet jetzt gar kein Abbau statt, sondern etwas thalabwärts, wo am südlichen Gehänge Steinbruchbetrieb auf reines Steinsalz stattfindet. 1881 wurden durch 38 Arbeiter und 14 Jungen 3600 Tonetados gewonnen, im Werth von angeblich 81000 Frcs. Das Salz wird in der nächsten Umgegend consumirt; es vermag an der Küste mit dem Seesalz nicht zu concurriren, denn die Fracht per

Centner bis Manresa allein kostet 0,63 Frcs.; und selbst nach Bau der projectirten Schmalspurbahn entlang dem Cardoner Thal (Baumwollfabriken, Gypsöfen, Eisenmanufactur) ist auf keinen Salzexport von Cardona zu rechnen.

Eigenthümlich sehen die mit Salz verkrusteten, trockenen Betten der Regenbäche am Fuss des Salzberges aus, und ein theilweise mit Salzdecke überzogener Tümpel, worin sie sich sammeln. Die mit salzhaltigem Abraum aufgefüllten Wege etc. zeigen hie und da grosse Löcher nach weggelösten Salzklumpen, und in derartigen Höhlungen sitzen oft schneeweisse Salzstalaktiten.

Sowohl bei Las Salinas als im Ort Cardona befindet sich je ein sogen. „museo", wo formirte Handstücke und allerlei aus Steinsalz und Alabaster gefertigte Kleinigkeiten käuflich sind. Bemerkenswerth schienen mir die Fensterscheiben aus hübsch maserirtem, verschiebenfarbigem Steinsalz (zwischen Glas gelegt) im Museo bei Las Salinas, und guckkastenartig angebrachte Vergrösserungsgläser, zur Betrachtung zweckmässig geschliffener und beleuchteter, hübsch gefärbter, von rothem und grünem Thon moosartig durchwachsener Salzspecimina.

Circa 40 km (Luftlinie) OSO. von Cardone liegt am Llobregat, in welchen unterhalb Manresa der Cardoner fällt, Monistrol, in 117 m ü. M. Von Cardona (436 m), über den Fuss des Salzberges (360 m), Suria (247 m), Manresa (205 m), kommt man bei dem schwebenden nordwestlichen Einfallen, also in tiefer und tiefere Schichten, und bei Monistrol steht am NO.-Fuss des Monserrat grauer eocäner Kalkstein an. Den steilen Berg hinan folgt auf diesen Kalk bald wieder Molasse, dann eine Bank grauen Mergelschiefers, endlich in 450 m Meereshöhe Nagelfluhe, der schweizerischen ganz gleich. Ihre Gerölle sind Kalk, wenig Sandstein, Quarz, Kieselschiefer, Chalcedon; das Cement theils kalkig, grau, fest; überwiegend aber thonig, roth, lose. Die Nagelfluhe erstreckt sich zu der höchsten Spitze des Monserrat, 1288 m ü. M.; und da ihre Schichten ganz schwebend in NW. einfallen, so ist sie hier meist 840 m mächtig. Merkwürdig sind die schroffen, bizarren Klippformen des unvermittelt aus der welligen Ebene aufsteigenden spanischen Rigi's; die abgerundeten Flächen der senkrechten Wände und Zacken; die Wollsack-ähnlichen Schichtenblöcke. An Gletscherwirkung ist hier nicht zu denken, kaum an Erosion durch Gletscher; die runden Conturen scheinen Folge von Verwitterung und Abschalung. Der Monserrat ist ein herrlicher Aussichtspunkt, von welchem man in 60 — 70 km Entfernung über Barcelona hinaus das Mittelmeer erblickt; einen besonderen Reiz üben die immergrünen Eichenwälder in seinen Schluchten. In halber Höhe

des Berges (551 m) liegt auf schmalem Absatz das berühmte Benedictinerkloster mit der schwarzen Madonna, wohin fleissig gewallfahrtet wird; ringsum am Berg zahlreiche Kapellen und Eremitenhöhlen. Eine vortreffliche Fahrstrasse führt zum Kloster, welches Sommerfrischlern in besonderem Gebäude Aufnahme gewährt.

Am Südfuss des Monserrat steht bei Colbató Silur an: 65° nordwestlich einfallende Kalk- und Thonschieferschichten. Weiter südwärts, nach Esparaguera und Martorell hin, bedeckt erst deuterogene Nagelfluhe, dann Löss mit Landschnecken und einzelnen Geschieben fast die ganze Ebene. Bei Martorell tritt wieder Silur und Trias zu Tage. Die Hügelreihe des Tibidabo (532 m) nächst NW. von Barcelona besteht aus silurischen Schiefern, welche ostwärts und nordwärts an Granit stossen. Dieser sendet zahllose Apophysen in die Schiefer hinein und ist häufig zu feinem Grus zerfallen.

Herr Schreiber berichtete über das Programm der im September zu Magdeburg, im Anschluss an die Naturforscher-Versammlung, tagenden mineralogisch-geologischen Section.

Herr Beyrich zeigte ein von Herrn Schreiber bei Stettin gefundenes, jurassisches Geschiebe, welches dem durch *Ammonites athleta* charakterisirten Horizonte angehört, der in der Umgegend Berlins nur selten vertreten ist.

Des Weiteren legte der Redner ein grosses Exemplar von *Posidonomya Becheri* vor, welches sich von einem Kranze junger Individuen umgeben zeigt. Hiernach dürfte der Schluss gerechtfertigt erscheinen, dass auch bei *Posidonomya*, wie z. B. bei *Mytilus*, wenigstens die jugendlichen Thiere vermittelst eines Byssus festgeheftet waren.

Ein vorgelegtes Exemplar von *Placuna (?) miocenica* Fuchs aus dem Miocän der Oase des Jupiter Ammon ist nach dem deutlichst zu erkennenden Loch am Wirbel den Carolien zuzurechnen, und sind hiernach die einschlägigen Folgerungen und Angaben zu berichtigen.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v.	w.	o.
Beyrich.	Websky.	Branco.

2. Protokoll der Mai-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 14. Mai 1884.

Vorsitzender: Herr Beyrich.

Das Protokoll der April-Sitzung wurde vorgelesen und genehmigt.

Der Vorsitzende legte die für die Bibliothek der Gesellschaft eingegangenen Bücher und Karten vor und gab Kenntniss von einem Dankschreiben des Herrn Prof. Dr. Galle, in welchem derselbe auf die an ihn anlässlich seines 50jährigen Doctor-Jubiläums gesandte Adresse antwortet.

Der Gesellschaft sind als Mitglieder beigetreten:

Herr Tsunashiro Wada, kais. japanischer Ministerialrath aus Tokio, z. Z. in Berlin;
vorgeschlagen durch die Herren Beyrich, Websky und Dames;

Herr Tojokitchi Harada, Dr. phil. in Tokio,
vorgeschlagen durch die Herren Beyrich, Dames und Tenne;

Herr Graul, Lehrer an der Realschule zu Rappoltsweiler (Elsass),
vorgeschlagen durch die Herren v. Kœnen, Klein und Henneberg.

Herr E. Dathe sprach über die Stellung der zweiglimmerigen Gneisse im Eulen-, Erlitz- und Mense-Gebirge in Schlesien.

Der Redner knüpft an einen früheren Vortrag, welchen er an gleicher Stelle über die Gliederung der Gneissformation des Eulengebirges gehalten [1]), an. Nach seinen im Jahre 1882 in diesem Gebirge begonnenen und ausgeführten Untersuchungen lässt sich die dortige Gneissformation in zwei Hauptabtheilungen zerfällen, nämlich

1. in Biotitgneisse und
2. in zweiglimmerige Gneisse.

Die Biotitgneisse haben ihre Verbreitung namentlich an der Ost- resp. Nordostseite des Gebirges gefunden, während die zweiglimmerigen Gneisse vornehmlich den Westabfall desselben einnehmen. Kalkowsky hat desgleichen eine Zwei-

[1]) Diese Zeitschr. 1883, pag. 219.

gliederung (Die Gneissformation des Eulengebirges) angenommen, indem er eine untere und obere Gneissstufe unterscheidet. Zur ersteren rechnet er die körnig-schuppigen Magnesiaglimmer-Gneisse, zur letzteren zählt er die breitflaserigen Magnesiaglimmer-Gneisse. Redner hält seine oben gegebene Gliederung für der Natur mehr angepasst und leichter kartographisch durchzuführen; eine Annahme, welche durch seine vorjährigen Aufnahmen weitere Bestätigung gefunden hat.

Die zweiglimmerigen Gneisse erfuhren in der Gegend von Hausdorf durch Vortragenden eine Specialgliederung; es liessen sich von W. nach O., das ist von der Culmgrenze bisz um Gebirgskamme, folgende Zonen unterscheiden:

a. schiefrig-plattige Gneisse; b. knotig-flaserige Gneisse (Augengneisse); c. grobflaserige Gneisse; d. knotig-flaserige Gneisse (Augengneisse); e. flaserige Gneisse, reich an Fibrolith und mit zahlreichen Einlagerungen von Amphiboliten und Serpentinen.

Diese Specialgliederung hat sich kartographisch nicht nur in der Gegend von Hausdorf bisher durchführen lassen, sondern dieselbe Gliederung der oberen Gneissabtheilung konnte auch im südlichsten Theile des Gebirges, nämlich in der Umgebung von Silberberg ohne Schwierigkeit ausgeführt werden; auch stehen Beobachtungen zu Gebote, dass diese Zonen sich nach NW. vom Hausdorfer Gebiete weiter ausdehnen und bis zum Nordrande der Section Rudolfswaldau, also soweit überhaupt die zweiglimmerigen Gneisse an der Westseite des Gebirges vorhanden sind, reichen. Das Streichen der Gneissschichten beträgt in den beiden nördlichen Strichen h. 9—10 bei einem Fallen von 60—90° nach W.

Nach den allgemeinen Lagerungsverhältnissen der Gneissformation im Eulengebirge nahm Redner von vornherein, ebenso Kalkowsky, an, dass die zweiglimmerigen Gneisse die obere, die Biotitgneisse die untere, also ältere Bildung seien. Das Profil durch die zweiglimmerigen Gneisse bei Silberberg, welches die obige Reihenfolge der Zonen von W. nach O. gleichfalls zeigt, schien jedoch dieser Annahme zu widersprechen; denn bei einem Streichen in h. 9—10 ist in demselben das Fallen der Gneissschichten ziemlich steil nach Osten gerichtet. Die abnorme Lagerung in dieser Gegend ist auf Gebirgsfaltung und grossartige Störungen im Gebirgsbau zurückzuführen, welche eine Ueberkippung der Gneisse bewirkte; darüber werden für später ausführliche Mittheilungen in Aussicht gestellt.

Um diese Frage über die Stellung der zweiglimmerigen Gneisse im Eulengebirge zu klären, erhielt Vortragender vom Geh. Rath Beyrich den Auftrag, die Gneiss- und Glimmer-

schieferformation im Erlitz- und Mensegebirge, — beide Gebirgszüge liegen westlich von Habelschwerdt, bilden einen Theil der Sudeten und breiten sich auf der Grenze zwischen Schlesien und Böhmen aus — zu studiren. Zur Lösung dieser Aufgabe hat er die Gneisspartieen bei Voigtsdorf, Kaiserswalde und des böhmischen Kammes bei Reinerz besucht. Unter Vorlegung zahlreicher Handstücke theilt er seine Beobachtungen mit, die, kurz zusammengefasst, folgende waren:

1. Die Gneiss- und Glimmerschieferformation bei Kaiserswalde und des böhmischen Kammes. Zwischen dem Klessengrunde und dem Erlitzthale, in welchem Kaiserswalde liegt, breitet sich eine Gneisspartie, die in gerader Linie 5—6 Kilometer misst, aus. Der Gneiss gehört zur Gruppe der zweiglimmerigen Gneisse; seine Structur ist eine grobflaserige, und enthält er Haselnuss- bis Wallnuss-grosse Einsprenglinge von Orthoklas in reichlicher Menge; er ist den typischen Augengneissen beizuzählen. Die Gneissschichten besitzen fast eine schwebende Lage, fallen im Allgemeinen auf dem Wege nach Kaiserswalde mit 10—15^0 nach W. ein; die grosse horizontale Verbreitung dieser Gneissvarietät lässt sogar die Annahme einer flachen kuppelförmigen Lagerung nicht unwahrscheinlich erscheinen. Westlich des Erlitzthales ist bis zum Aufstieg des böhmischen Kammes die Gneissformation durch Pläner-artiges Gestein der Kreideformation überdeckt; die Glimmerschieferformation folgt alsdann weiter nach W. Ueber die Beschaffenheit dieses nicht sichtbaren Stückes Gneissformation, erhält man Aufschluss durch ein von Kaiserswalde über Friedrichsgrund nach Langebrück, also von N. nach S., gelegtes Profil.

Bis gegen Friedrichsgrund ist Augengneiss entwickelt, dessen Schichten bei ostwestlichem Streichen, das sich allmählich nach NO.—SW. wendet, nach S. oder SO. mit 20^0 Neigung einfallen. Durch allmähliche Verkleinerung und schliesslichen Verlust seiner Augen-artigen Einsprenglinge, sowie durch den Wechsel der grobflaserigen Structur in eine flaserige, geht er nach und nach in einen stengeligen bis schwachflaserigen Gneiss über, dessen Hangendes bis Langenbrück von jetzt ab ein schiefriger, zweiglimmeriger Gneiss einnimmt. Diese Gneisszone wird bei diesem Orte direct von der Glimmerschieferformation überlagert, deren besondere Ausbildung uns das Profil des böhmischen Kammes kennen lehrt. Nach dem bisher Betrachteten ist anzunehmen, dass zwischen dem Kaiserswalder Augengneiss und dem Glimmerschiefer des böhmischen Kammes ein ähnlich ausgebildeter, schieferiger Gneiss wie bei Langebrück vorhanden sein wird.

Das Profil des böhmischen Kammes, das von Friedrichs-

walde im Osten über Rassdorf nach Padol im W. begangen wurde, lehrt die Glimmerschieferformation und in seiner westlichen Verlängerung nach Hüttendorf zu die Phyllitformation kennen. — Die Glimmerschiefer sind zuerst als Quarzitschiefer, bez. als quarzige Glimmerschiefer ausgebildet; Kaliglimmer und Eisenglanzschüppchen sind bei vorherrschendem Quarzgehalt ihm eigenthümlich; dazu gesellen sich Graphitschiefer und Graphit-Glimmerschiefer; letztere mit Granaten. Die Schichten streichen N — S. und fallen 10—15° gegen W. ein, besitzen also dieselbe Lagerung wie der benachbarte Gneiss von Kaiserswalde, dessen Hangendes sie bilden. Auf der Höhe des Kammes, auf dem Letzenberge, trifft man grobflaserige Glimmerschiefer, dessen Haselnuss-grosse Quarzkörner die Beschaffenheit des Milchquarzes an sich tragen, und dessen Glimmerhäutchen aus Muscovit und röthlichbraunen Eisenglanzblättchen (Eisenglimmer) zusammengesetzt werden. Hier stellen sich dünne, 0,5 m starke Gneisslagen von demselben Gefüge ein, die neben den glimmerigen Bestandtheilen dieselben Milchquarze und röthlichbraune Feldspathkörner führen; sporadisch gesellt sich dazu dunkler Glimmer und Graphit. Aehnlich ausgebildete Gneisse wechseln in reichlicher Zahl bald mit flaserigem, bald mit schieferigem und alsdann quarzitischem Glimmerschiefer am Westabhang des Letzenberges bis nahe der Annahütte. Von hier bis nach Rassdorf nimmt der zweiglimmerige Gneiss überhand. Der Glimmerschiefer ist oft flaserig und reich an Erbsen-grossen Granaten (Rassdorf). Von Rassdorf bis nach Padol herrscht schieferiger Gneiss, der von Glimmerschiefer überdeckt wird. Letzterer ist schuppig und schiefrig und geht allmählich, westlich von Padol, in Phyllit über, als dessen Vertreter sich Hornblendeschiefer einschiebt. Derselbe dehnt sich nach S. aus und verbreitert sich zugleich in ansehnlicher Weise.

2. Die Gneisspartie bei Reinerz. Südlich von Reinerz wird die Glimmerschieferformation von zweiglimmerigen Gneissen unterteuft; dieselben sind in den hangendsten Partieen schieferig bis gestreckt-flaserig; letztere Structur wird nach dem Liegenden zu herrschend, und stellen sich auch kleine bis Haselnuss-grosse Feldspathaugen ein. — Die Glimmerschieferformation enthält in den unteren Stufen Einlagerungen von Hornblende- und Graphitschiefern. Mehrere bedeutende Verwerfungen, von NW. nach SO. gerichtet, setzen oberhalb des Bades Reinerz in dieser auf. Da die Reinerzer Quellen auf einer denselben parallel verlaufenden Linie liegen, so scheinen auch sie einer grossen Verwerfungsspalte zu entspringen.

3. Die Gneisspartie bei Voigtsdorf. Zwischen Neuweistritz und Voigtsdorf sind krystallinische Schiefer und zwar theils Gneisse, theils Glimmerschiefer ausgebildet, die allseitig von der Kreideformation umlagert werden. Im Liegenden (Neuweistritz) sind feinschieferige, zweiglimmerige Gneisse vorhanden; in einem höheren Niveau stellen sich grobflaserige Gneisse mit zweierlei Glimmer ein, die bei Voigtsdorf sich zu einer ungefähr 1000 Schritt breiten Zone von grobflaserigem, zweiglimmerigem Gneiss, zum Theil guten Augengneissen gestalten. Eine schmale Zone von schieferigem Gneiss vermittelt alsdann den Uebergang zur Glimmerschieferformation, welche weiter westwärts im Klessengrunde aufgeschlossen ist. Der Voigtsdorfer Gneiss dürfte bezüglich seines Alters jünger als der Kaiserswalder Gneiss sein.

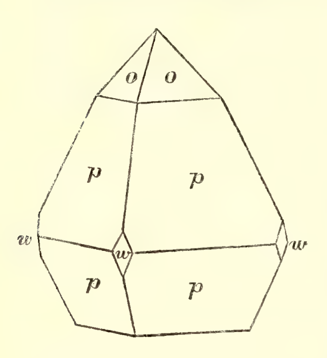
Aus diesen Beobachtungen geht hervor, dass zweiglimmerige Gneisse im Mense- und Erlitzgebirge das Liegende der Glimmerschieferformation bilden; ferner, dass unter den Glimmerschiefern zuerst schieferige und schwachflaserige Gneisse, unter diesen aber Augengneisse lagern.

Diese Wahrnehmungen berechtigen nun zu dem Schlusse, dass die zweiglimmerigen Gneisse im Eulengebirge gleichfalls als die obere, die Biotitgneisse aber als die untere Abtheilung der Gneissformation aufzufassen sind; denn die Schichtenfolge — schieferige, flaserige und Augengneisse — ist in beiden Gebieten dieselbe. Für die Richtigkeit dieses Analogieschlusses hat aber das Eulengebirge selbst mehrere Beweise geliefert; es mag nur darauf verwiesen werden, dass die hangendste Gneisszone, nämlich die schieferigen, zweiglimmerigen Gneisse bei Colonie Pressberg in ihren obersten Lagen mit dünnen Glimmerschieferlagen wechseln. Weitere Beweise für die Stellung der zweiglimmerigen Gneisse im Eulengebirge wird hoffentlich die Kartirung im südlichen Theile des Gebirges ergeben.

Herr Websky sprach Folgendes: Die Opale von Queretaro kommen auf einer Trachyt-Breccie vor, welche sie ganz durchdringen; es sind farbenspielende Exemplare von diesem Fundort schon längere Zeit bekannt; auch die vorliegenden Exemplare zeigen diese Erscheinung, aber in einer eigenthümlichen Localisirung. Es sind nämlich unregelmässig gestaltete Hohlräume in dem von Opal durchdrungenen Gestein zunächst mit kleintraubigem Hyalith bekleidet, darüber aber local eine dicke Decke milchweissen Opales mit ebener, offenbar in horizontaler Lage gebildeter Oberfläche vorhanden, welche ein lebhaft grün und rothes Farbenspiel in dieser Ebene zeigt. Nur ganz ver-

einzelt treten kleine, farbig spielende Stellen in einiger Entfernung von der oberen Begrenzung auf.

Herr Weiss erläuterte unter Vorlage von mehreren Stufen eine eigenthümliche, theilflächige Ausbildung von Bleiglanzkrystallen. Dieselben erscheinen von viergliedrigem (quadratischem) Typus als Combination eines stumpferen und eines schärferen Octaëders gleicher Ordnung mit abgestumpften Seitenecken, wie die Figur zeigt.



Die Krystalle sind nicht sehr glatt bis rauh und gestatten daher nur approximative Messungen, die jedoch ausreichend zur Bestimmung der Form sein dürften. Die Flächen des steileren Octaëders wurden durch aufgeklebte dünne Glasblättchen spiegelnd gemacht, die des stumpferen und der Blätterbruch reflectirten ohne dieses Mittel genügend. So fand sich, dass die Flächen o dem Hauptoctaëder (a : a : a), die Flächen p dagegen einer Form (a : a : 2a) angehören, also einem 4gliedrigen Theilflächner des gewöhnlichsten Pyramidenoctaëders entstammen, von dessen übrigen Flächen keine Spur vorhanden ist. Die Flächen w sind natürlich Würfelflächen, treten aber nur, einer 4gliedrigen Form entsprechend, an den Seitenecken, nicht an der Endecke auf. In der Figur ist die Basis einer der 3 Blätterbrüche des abgebrochenen Krystalls. Der Seitenkantenwinkel p : p wurde 141° 30′ im Mittel gefunden (berechnet = 141° 3′); die Winkel für o fanden sich viel entschiedener denen des regulären Octaëders nahe.

Solche Krystalle liegen von 2 Fundorten vor. Der eine ist Diepenlinchen bei Aachen; Stücke von hier wurden mir von Herrn Bergbaubeflissenen Knochenhauer für die Sammlung der Bergakademie verehrt, auch nach Exemplaren der Max Braun'schen Sammlung von Letzterem schon früher gesammelt, jedoch für Pseudomorphosen gehalten. Der andere Fundort ist Grube Silistria bei Hennef a. d. Sieg auf einem Gange von Bleiglanz und Zinkblende, und wurden uns die Stufen von Herrn Bongardt schon 1878 verehrt. Beide Vorkommen sind sich ähnlich, doch die Krystalle des letzteren rauher, nur mit dem Anlegegoniometer controlirbar. Auf beiden kommt Kalkspath in spitzeren Rhomboëdern und mit etwas gerundeten Flächen vor. Das von Aachen enthält an einem Stücke zugleich körnigen Bleiglanz, der sich zu stengeligen Aggregaten aufbaut, die einzelnen Stengel etwa parallel und oft sich von einander isoli-

rend, ein Wachsthum nach einer der Axen a, welches obiger Ausbildung der aufgewachsenen Krystalle entspricht, auch wohl längst bekannt ist. Die beschriebenen Krystalle sind meist nur 3 — 8 mm hoch, an einem Exemplare auch bis 3 cm lang.

Herr Wahnschaffe legte ein Diluvialgeschiebe vor, welches seiner Form nach zu den bisher meist an der Oberfläche und zwar vorwiegend im oberen Diluvialsande aufgefundenen Pyramidal-Geschieben oder Dreikantnern gehört. An demselben ist eine durch zwei aneinander stossende, flach gewölbte Flächen gebildete Kante scharf entwickelt, während eine andere nur angedeutet ist. Ausserdem zeigt die der scharfen Kante gegenüberliegende Fläche eine deutliche Schrammung und Kritzung. Das Geschiebe fand sich in dem in der Ziegeleigrube von Crummendorf unweit Züllichau aufgeschlossenen Geschiebemergel, in welchem eine zur Ziegelfabrication benutzte Scholle Braunkohlenthons eingelagert ist. Der Vortragende wies darauf hin, dass dieser Fund insofern von Interesse sei, als ein derartiges Geschiebe zum ersten Male im Geschiebemergel und zwar mit unverkennbarer Schrammung beobachtet worden ist. Wolle man die Ansicht aufrecht erhalten, dass derartige Dreikantner nur an der Oberfläche und zwar unter dem Einfluss bewegten Wassers entstehen können, so müsse man annehmen, dass die Form des Steines vor Ablagerung des Geschiebemergels vorhanden gewesen und dass er nachher beim Vorrücken des Inlandeises in die Grundmoräne aufgenommen und geschrammt worden sei. Redner hielt es aber auch gerade bei dem vorliegenden Geschiebe für möglich, dass es ein Spaltungsstück sei, dessen Flächen bei dem Transport in der Moräne abgeschliffen seien, jedoch ohne diese Erklärung auf die oft mit ausserordentlich regelmässigen dreiseitigen Pyramiden versehenen Geschiebe des oberen Diluvialsandes anwenden zu wollen.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v. w. o.

Beyrich. Websky. Tenne.

---

3. Protokoll der Juni-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 4. Juni 1884.

Vorsitzender: Herr BEYRICH.

Das Protokoll der Mai-Sitzung wurde vorgelesen und genehmigt.

Der Vorsitzende legte die für die Bibliothek der Gesellschaft eingegangenen Bücher und Karten vor.

Derselbe zeigte den Tod des Geheimrath Dr. GÖPPERT in Breslau an, welcher der Gesellschaft seit ihrer Constitution angehört hat, und hob dessen Verdienste um die Phytopalaeontologie hervor.

Der Gesellschaft sind als Mitglieder beigetreten:

Herr KARL E. M. ROHRBACH in Gotha und
Herr Dr. LEO GRÜNHUT in Leipzig,
beide vorgeschlagen durch die Herren F. ZIRKEL, H. CREDNER und v. RICHTHOFEN.

Herr RAMMELSBERG besprach die chemische Zusammensetzung einiger isomorpher Mineralgruppen (cfr. diesen Band pag. 220).

Herr G. BRUDER theilte als Resultate seiner Untersuchungen über die Jura-Ablagerungen von Hohenstein in Sachsen Folgendes mit: Schon B. COTTA hat in seiner Abhandlung über die Lagerungsverhältnisse an der Grenze zwischen Granit und Quadersandstein bei Meissen, Hohnstein, Zittau und Liebenau[1]) ein Verzeichniss von Hohnsteiner Jurapetrefacten gegeben, aus welchem hervorgeht, dass die daselbst in umgekippter Lagerung zwischen dem Granit als Hangendem und Quadersandstein als Liegendem, auftretenden Schichten:

rothe Thone,
schwarze Lage,
Mergel und Kalksteine,
Sandwand (Kreide),

sich nicht nur durch ihre petrographische Beschaffenheit, sondern auch durch ihre Petrefactenführung unterscheiden.

An der Hand des ungemein reichhaltigen Materials, welches mir durch die Güte der Herren H. B. GEINITZ, A.

[1]) Geogn. Wand. II. Th., pag. 33.

Stelzner, K. Zittel, und während meines Aufenthaltes in Berlin auch von den Herren Beyrich und Dames in freundlichster Weise zur Verfügung gestellt wurde, bin ich heute schon in der Lage, Nachfolgendes zur näheren Altersbestimmung dieser Schichten beizutragen.

Die rothen Thone, welche bisher keine Versteinerung geliefert haben, entziehen sich vorläufig jeder genaueren Beurtheilung.

Die sogen. schwarze Lage enthält nur spärliche organische Reste, unter denen *Pleurotomaria granulata* sowie Fragmente eines grossen *Peltoceras* für deren Altersbestimmung noch die meiste Bedeutung haben, indem sie auf oberes Callovien oder noch mehr auf unteres Oxfordien schliessen lassen. Das hier vorkommende grosse *Peltoceras Geinitzi* Bruder erinnert lebhaft an ähnliche Riesenformen der Cordatusschichten von Olomutschan in Mähren und lässt es als erwiesen betrachten, dass die schwarze Lage keinesfalls einem höheren Horizonte entspreche als der Stufe des *Peltoceras bimammatum*, da in letzterer diese Gattung erlischt.

Die blaugrauen Kalke und Mergel zeichnen sich aus durch den grossen Reichthum an Versteinerungen von meist gutem Erhaltungszustande, die aber in vielen Fällen mehr oder weniger deutliche Spuren des bedeutenden Druckes und Zuges an sich erkennen lassen, welcher auf sie gelegentlich der stattgefundenen Dislocation gewirkt haben musste.

Unter denselben bestimmen in erster Reihe die Ammoniten, welche meist den Geschlechtern *Perisphinctes* und *Aspidoceras* angehören, den Charakter der Fauna. Es sind durchwegs Formen, welche der im südlichen Becken der mitteleuropäischen Juraprovinz auftretenden Tenuilobatusstufe eigen sind, wie folgende Beispiele erläutern:

Amaltheus alternans Buch,
Stephanoceras stephanoides Opp.,
Perisphinctes polygraptus Rein. sp.,
„ *inconditus* Font.,
„ *involutus* Quenst. sp.,
Aspidoceras acanthicum Opp.,
„ *longispinum* Sow.

Die Gastropoden, Acephalen, Brachiopoden und Echiniden sind theils durch solche Arten vertreten, welche ausschliesslich theils der Tenuilobatusstufe angehören, und dieses gilt besonders von den Brachiopoden, theils sind es Formen, welche auch noch bis in die Stufe des *Peltoceras bimammatum* hinabreichen. Ich halte demnach die Annahme gerechtfertigt und wahrscheinlich: dass die blaugrauen Mergel und Kalke Hohnsteins eine

isopische Entwickelung dieser beiden aufeinander folgenden Horizonte darstellen, indem erstens an eine lückenhafte Ablagerung im vorliegenden Falle nicht gedacht werden kann, und zweitens eine heteropische Ausbildung derselben in nächster Nähe, nämlich in der natürlichen Fortsetzung bei Sternberg, Khaa in Böhmen beobachtet und nachgewiesen wurde. An letzteren Localitäten treten die der Bimammatusstufe entsprechenden „Brachiopodenkalke“ als Schwammkalke auf, mit zahlreichen Resten von Hexactinelliden und Lithistiden, sowie vielen Terebrateln und Rhynchonellen und besitzen eine hellgelbe Farbe und festes, dichtes Gefüge; dagegen sind die Kalke der Tenuilobatusstufe von feinkörnigem Gefüge und blaugrauer Farbe, reich an Planulaten (daher auch „Ammonitenkalke“ genannt) und stimmen somit mehr mit den Hohnsteiner Schichten überein.

Endlich darf das Vorkommen von *Gryphaea dilatata* nicht unerwähnt bleiben, da diese entschieden der nördlichen mitteleuropäischen Juraprovinz eigenthümliche Habichtsmuschel und mit ihr *Terebratula (Waldheimia) humeralis* und *subsella*, *Collyrites bicordatus* und *Pedina sublaevis* in Gesellschaft von grossen Perisphincten auftreten, die ihrerseits für die südliche Provinz so charakteristisch erscheinen. Es kann somit der Gedanke an die Möglichkeit einer hier stattgehabten Mischung beider Faunen nicht ganz unterdrückt werden, wie denn auch auf eine solche bereits Dames in d. Zeitschr. Bd. XXVI., pag. 210 aufmerksam gemacht hat.

Herr Websky legte einige seltene Mineralien aus den Mangangruben von Wermland, neue Erwerbungen des königl. mineralogischen Museums, vor.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v.	w.	o.
Beyrich.	Websky.	Dames.

Druck von J. F. Starcke in Berlin.

Inhalt des II. Heftes.

A. Aufsätze.

B. Briefliche Mittheilung

C. Verhandlungen der Gesellschaft.

Die Autoren sind allein verantwortlich für den Inhalt ihrer Abhandlungen.

Die Autoren erhalten 50 Separatabzüge gratis; eine grössere Zahl nach Wunsch gegen Erstattung der Herstellungskosten.

Einsendungen für die Bibliothek der Gesellschaft, Beiträge für die Zeitschrift, Briefe und Anfragen, betreffend die Versendung der Zeitschrift, **Reclamationen nicht eingegangener Hefte,** sowie Anzeigen etwaiger Veränderungen des Wohnortes sind an Prof. Dr. Dames (C. Mineralogisches Museum der Universität) zu richten. Die Beiträge sind pränumerando an die Besser-sche Buchhandlung (W. Behrenstrasse 17) einzureichen. Die Herren Mitglieder werden ersucht diese Einzahlung nicht auf buchhändlerischem Wege, sondern durch **directe Uebersendung** an die **Besser'sche Buchhandlung** zu bewirken.

Zeitschrift

der

Deutschen geologischen Gesellschaft.

XXXVI. Band.

3. Heft.

Juli bis September 1884.

(Hierzu Tafel III–XIII.)

Berlin, 1884.

Bei Wilhelm Hertz (Bessersche Buchhandlung).

W. Behrenstrasse 17.

Die Herren Mitglieder, sowie die mit der Deutschen geologischen Gesellschaft in Schriftaustausch stehenden wissenschaftlichen Institute und Gesellschaften werden gebeten von jetzt an:

alle zur Aufnahme in die Zeitschrift bestimmten Manuscripte, die hierauf bezügliche Correspondenz, sowie auch Einsendungen für die Bibliothek der Gesellschaft an Herrn Professor Dr. Kayser (Berlin N. Invalidenstrasse 44, Kgl. geologische Landesanstalt) zu richten.

Anzeigen betreffend Wohnungsveränderungen, Anmeldungen neuer Mitglieder, Austrittserklärungen, Reclamationen nicht eingegangener Hefte sind wie bisher an Herrn Professor Dr. Dames (Berlin C. Mineralogisches Museum in der Kgl. Universität) zu richten.

Berlin, im Februar 1885.

Der Vorstand.

Zeitschrift

der

Deutschen geologischen Gesellschaft.

3. Heft (Juli, August und September 1884).

A. Aufsätze.

1. Korallen aus ägyptischen Tertiärbildungen.

Von Herrn Johannes Felix in Leipzig.

Hierzu Tafel III – V.

Unter den reichen paläontologischen Schätzen, welche durch die unermüdlichen Aufsammlungen des Herrn Prof. Schweinfurth in Kairo im Laufe der letzten Jahre in das königl. paläontologische Museum der Universität Berlin gelangt sind, befinden sich auch zahlreiche fossile Korallen aus den ägyptischen Tertiärbildungen. Diese wurden mir von Herrn Geh. Rath Beyrich zur Untersuchung anvertraut, wofür ich demselben auch an dieser Stelle meinen aufrichtigsten Dank ausspreche. Ich unterzog mich dieser Arbeit um so lieber, als ausser einigen von Fraas [1]), Mayer-Eymar [2]) und Pratz [3]) aus dem ägyptisch-libyschen Tertiär beschriebenen Arten, sowie der durch Zittel [4]) bekannt gewordenen *Graphularia desertorum* noch nichts über die, die es scheint, ziemlich reiche tertiäre Korallen-Fauna Aegyptens bekannt geworden ist.

Der Erhaltungszustand des mir vorliegenden Materials ist leider in vielen Fällen ein für die Untersuchung kein günstiger. Nur allzu häufig haben die Exemplare durch Verwitterung oder Abrollung sehr gelitten; wieder bei anderen ist zwar die äussere Oberfläche gut erhalten, das Innere aber in einen feinkörnigen

[1]) Aus dem Orient. Geolog. Beobachtungen etc. pag. 132.
[2]) Zittel, Libysche Wüste. Palaeontogr. Bd. 30, Th. II., pag. 73.
[3]) Ibidem pag. 221.
[4]) Handbuch d. Paläontologie Bd. 1., pag. 209, f. 117.

Kalkstein verwandelt, so dass sich auch durch Anschleifen oder Anfertigung von Dünnschliffen die innere Structur oder die Zahl der Septen u. s. w. nicht ermitteln liess. Es leidet daher die folgende Beschreibung der Reste an einer vielfach hervortretenden Unsicherheit, und aus Anlass der zum Theil ungünstigen Erhaltung möchte ich auch bitten, diejenigen Fehler, welche sich in meinen Beobachtungen durch Untersuchung zukünftiger, besser erhaltener Funde eventuell herausstellen sollten, nachsichtig zu beurtheilen!

A. Korallen aus untertertiären Schichten.

I. Korallen aus der mittleren Schicht der westlichen Insel des Birket-el-Qurūn im Fayūm.

Die geologischen Verhältnisse dieses Fundortes sind zuerst von Dames [1]) bei Besprechung der in der gleichen Schicht sich findenden Wirbelthierreste auf Grund handschriftlicher Notizen Schweinfurth's dargelegt und durch einen Holzschnitt erläutert, und sodann von Zittel [2]) nochmals in ausführlicher Weise behandelt worden, so dass ich in Betreff derselben auf die beiden citirten Stellen verweisen und sofort zur Beschreibung der mir von demselben vorliegenden Korallen übergehen kann.

1. *Porites ramosa* Cat. sp.

Das von Mayer-Eymar l. c. pag. 73 als *Goniastraea Cocchi* d'Achiardi aufgeführte Exemplar gehört in Folge seines vollständig spongiösen Sklerenchyms weder zu *Goniastraea*, noch überhaupt zu den Astraeïden, sondern stellte sich bei näherer Untersuchung als ein typischer *Porites* heraus, der in Bezug auf seine feineren Structurverhältnisse gut mit dem von Reuss ausführlich beschriebenen und abgebildeten *Porites ramosa* Cat. sp. übereinstimmte. [3]) Ausser dem von Mayer-Eymar untersuchten Exemplare fanden sich unter anderem hinzugekommenen Materiale noch 2 weitere Stücke, welche ebenfalls zu dieser Art zu ziehen sind und von denen das grössere auch in Hinsicht auf seine äussere Gestalt mit der Fig. 2 auf Taf. 26 von Reuss eine sehr grosse Aehnlichkeit zeigt. — Die Species

---

[1]) Sitzungsber. d. k. pr. Akad. d. Wiss. in Berlin 1883, Februar.

[2]) Lib. Wüste, l. c. pag. CXXVI. — Ueber die Lage der Inseln im See vergleicht man am besten die schöne Karte Schweinfurth's vom Fayūm in der Zeitschr. d. Ges für Erdkunde zu Berlin Bd. XV., 1880, t. 1., pag. 80 u. 152.

[3]) Cf. Reuss, Paläontol. Studien, Abth. II., pag. 250 [38], t. 26, f. 1–3; t. 27, f. 1.

ist bis jetzt bekannt geworden durch CATULLO von St. Urbano im Vicentinischen, durch REUSS von Crosara und Castelgomberto, durch D'ACHIARDI auch von Montecchio maggiore, durch DUNCAN schliesslich aus untertertiären Conglomeratbildungen von St. Bartholomaei (West-Indien). Wenn, wie ich nicht zweifle, die zuerst von D'ACHIARDI ausgesprochene Vermuthung, *Porites ramosa* CAT. sp. sei mit *P. nummulitica* REUSS identisch, sich bestätigen sollte, so käme die Art auch bei Oberburg in Steiermark vor.

2. *Porites* sp.

Ein anderes kleines Exemplar eines *Porites* unterschied sich von den Stücken der eben genannten Art durch seine dünnästige Form, war im Uebrigen aber zu mangelhaft erhalten, um es einer bestimmten Art zuzurechnen.

3. *Goniaraea elegans* LEYM. sp.

Syn. *Porites elegans* p. p. LEYMERIE, Mém. sur l. Terr. à nummul. des Corbières et de la Montagne noire. Mém. de la soc. géol. de France 2. sér., T. I., pag. 358, Pl. 13, f. 1 (non f. 2!).
Alveopora elegans MICHELIN, Icon. Zooph. pag. 276, t. 63, f. 6.
Dictyaraea elegans REUSS, Paläont. Studien, Abth. I., pag. 163 [35], t. 15, f. 6, 7.

Auf die Unklarheit, welche unter den von LEYMERIE, MICHELIN, D'ORBIGNY, M. EDWARDS u. s. w. unter den Namen *Stephanocoenia*, *Alveopora*, *Porites* etc. beschriebenen Korallen herrscht, ist schon von anderen Seiten aufmerksam gemacht worden [1]; ich schicke daher zu obigem Namen resp. dessen Begründung nur noch Folgendes voraus.

1846 beschrieb LEYMERIE l. c. eine Korallen-Art unter dem Namen *Porites elegans* LEYM., und bildete zwei in ihrer äusseren Form sehr verschieden gestaltete Exemplare ab. Das eine davon (l. c. Pl. 13, f. 1) ist astförmig, während das andere (Fig. 2) mehr eine etwas abgerundete, knollige Masse darstellt. In seiner Icon. zoophyt. beschreibt MICHELIN pag. 276 (Abbild. t. 63, f. 6) eine Koralle als *Alveopora elegans* MICH. und citirt dazu als Synonym: *Porites elegans* LEYM. l. c. t. 13, f. 1, während er das in Fig. 2 dargestellte Exemplar zu seiner *Astraea Caillaudii* zieht (Icon. pag. 273, t. 63, f. 5) und an eben citirter Stelle gleichzeitig bemerkt, dass seiner Meinung nach LEYMERIE zwei Arten unter dem Namen *Porites elegans* zusammengeworfen hätte. Später stellten dann M. EDWARDS

[1]) Z. B. REUSS, Pal. Studien I., pag. 163. Foss. Korallen von der Insel Java in: Novara-Reise, Geol. Theil, Bd. 2, Abth. 2, pag. 175. — v. FRITSCH, Foss. Korallen der Nummul.-Schichten von Borneo (Palaeontogr., Suppl. III.) pag. 131.

und J. HAIME diese *Astraea Caillaudii* zur Gattung *Astrocoenia* (Hist. nat. II., pag. 258). D'ORBIGNY [1]) erkannte, dass eine Zurechnung der von MICHELIN als *Alveopora elegans* beschriebenen Koralle zu dieser Gattung nicht statthaft sei, sondern hier ein neues Genus vorliege, für welches er den Namen „*Goniaraea*“ vorschlug. In seiner Abhandlung über die fossilen Korallen der Insel Java beschrieb REUSS [2]) zwei Formen, von denen er selbst angiebt, dass sie in ihrer Physiognomie eine grosse Aehnlichkeit besässen mit einer von MICHELIN als *Alveopora elegans* abgebildeten Koralle. Er könne sie jedoch nicht zu der von D'ORBIGNY für letztere aufgestellten Gattung *Goniaraea* rechnen, denn einestheils sei die D'ORBIGNY'sche Diagnose dieser Gattung sehr schwankend und unbestimmt, anderentheils seien zwischen seinen javanischen Korallen und der *Goniaraea elegans* so wesentliche Unterschiede, dass an eine Vereinigung nicht zu denken sei. Als die bedeutendsten Abweichungen von *Goniaraea* führt er — also als Eigenschaften seiner javanischen Exemplare — auf: Mangel der griffelförmigen Axe, geringe Zahl der Septallamellen und die sehr grosse Unregelmässigkeit der Sterne und Septa, die sich an den älteren Theilen des Polypenstockes zu erkennen gäbe. REUSS stellte deshalb für die javanischen Formen eine neue Gattung „*Dictyaraea*“ auf. [3]) Betrachten wir uns nun eine derselben näher, z. B. die *Dictyaraea anomala*, dargestellt l. c. auf t. III., f. 3—5, so sehen wir einen scheinbar sehr merkwürdigen Kelchbau. Eine Anzahl auffallend kurzer, dicker Septen (vergl. f. 4), verschmilzt mit einer grossen, wenig gewölbten Platte, welche den ganzen mittleren Theil des Kelches einnimmt. Es wurde hierdurch REUSS wohl eben zur Wahl jenes Speciesnamens veranlasst. Seine ganze Darstellung dürfte sich nun einfach daraus erklären, dass ihm mangelhaft erhaltene, nämlich etwas angewitterte oder ein wenig abgeriebene Exemplare vorgelegen haben. Ich glaube dies mit ziemlicher Sicherheit constatiren zu können durch Vergleichung zahlreicher Exemplare von verschiedenartiger Erhaltung einer im vicentinischen Tertiär sehr häufigen Koralle, nämlich der später von REUSS als *Dictyaraea elegans* Rs. beschriebenen Form, welche, wenn etwas abgerieben und angewittert, ein Bild geben, das dem von REUSS für *Dictyaraea anomala* dargestellten sehr ähnlich ist. Die erwähnte grosse, etwas gewölbte Platte im

---

[1]) Prodrôme de paléont. stratigr. II, pag. 334.

[2]) l. c. pag. 175.

[3]) Unerklärbar ist es mir daher, wenn er in seinen Paläontolog. Studien I., pag. 163 [35] angiebt, er habe die Gattung *Dictyaraea* für die bei Oberburg vorkommende Species aufgestellt.

Centrum ist der unterste verbreiterte Theil der Columella, deren Vorhandensein Reuss selbst später bei Beschreibung der *Dictyaraea elegans* ausdrücklich angiebt. [1]) Dadurch fällt nun der eine der von ihm angeführten Unterschiede von der Gattung *Goniaraea* d'Orb. hinweg.

Ebenso erklärt sich zum Theil durch den von mir für die javanischen Stücke in Anspruch genommenen Erhaltungszustand die stellenweis sehr grosse Unregelmässigkeit der Sterne und Septen, wenngleich diese anderentheils eben etwas unregelmässiger gewesen sind als bei *Dictyaraea elegans*, was jedoch nicht zur Aufstellung einer neuen Gattung berechtigen kann, ebenso wenig wie die letzte der von Reuss angeführten Differenzen, die geringe Zahl der Septen. Auch der weitere Grund, dass die Diagnose d'Orbigny's zu mangelhaft und unzureichend sei, dürfte nicht stichhaltig sein, da zu jener Diagnose die Beschreibung und gute Abbildung von *Alveopora elegans* bei Michelin hinzukommt. Die von Reuss als *Dictyaraea* beschriebenen Formen sind also als *Goniaraea* zu bezeichnen, da letzterer Name die Priorität für sich hat.

Da nun *Alveopora elegans* Mich. (Leym. sp.) und *Dictyaraea elegans* Reuss nach ihrer Zuweisung zur Gattung *Goniaraea* d'Orb. dem Namen nach zusammenfallen würden, so ist noch zu untersuchen, ob eine solche Vereinigung statthaft ist.

Zunächst scheint sich die von Michelin abgebildete Form von der vicentinischen durch die bedeutenderen Dimensionen sowohl der Aeste als der einzelnen Kelche beträchtlich zu unterscheiden. Durch das mir vorliegende reiche, ägyptische Material verschiedener Fundorte wird jedoch eine Vermittelung zwischen beiden Formen herbeigeführt; indem mir vom Gebel Gharebūn und Gebel Auwēbet, deren Faunen weiter unten näher betrachtet werden sollen, Exemplare vorlagen, welche zum Theil die dicken Aeste der französischen und die kleinen Kelche der vicentinischen Form besassen, zum Theil aber auch die grösseren Kelche der ersteren.

Vom Birket-el-Qurūn liegt mir nur ein schlecht erhaltenes Exemplar vor, nämlich das Bruchstück eines ziemlich dünnen Astes, an welchem die einzelnen Kelche grösser sind als bei *G. elegans* aus dem Vicentin, indem der Durchmesser derselben zwischen 4 und $4^3/_4$ mm schwankt und welche daher mit der Abbildung bei Michelin gut übereinstimmen. Ich führe es deshalb als *Goniaraea elegans* Leym. sp. an.

---

[1]) Paläont. Studien I., pag. 163 [35].

4. *Madrepora ornata* Defr.
Taf. III., Fig. 10, 11.

Der Polypenstock ist im Allgemeinen ästig, bisweilen etwas bündelförmig. An den meisten Aesten beobachtet man, dass die einzelnen Kelche, welche übrigens sehr weitläufig stehen, beim Austreten sich gern senkrecht übereinander stellen und bisweilen ihre Anordnung im Verhältniss zum Stamm eine fast bilateral-symmetrische zu nennen ist, indem sie manchmal nur an zwei einander gegenüberliegenden Seiten desselben austreten. Ihre Richtung dabei ist stets schräg nach oben, die Länge der hervortretenden Kelchwand sehr wechselnd. Die Grösse der Kelchöffnung ist ziemlich beträchtlich und variirt zwischen 1 und 2 mm. Betrachtet man den Querschliff eines selbst noch so dünnen Astes, so erblickt man stets die Durchschnitte einer kleineren oder grösseren Anzahl von einzelnen Kelchröhren, welche in eine gemeinschaftliche, allerdings nur sehr schwach entwickelte Coenenchym-Masse eingebettet sind, und welche je nach ihrem Alter einen etwas verschiedenen Durchmesser zeigen. Niemals beobachtet man jedoch hierbei eine Verlängerung oder Einschnürung eines Kelches, welche auf eine Vermehrung der letzteren durch Selbsttheilung hindeuten könnte, sondern sie sind sämmtlich von regelmässig rundlich-ovaler Gestalt. Dieselben wachsen also erst eine Zeit lang nebeneinander empor, ehe sie, wie bemerkt, in schräger Richtung nach aussen treten. Der Septalapparat ist bei sämmtlichen mir vorliegenden Exemplaren nur äusserst mangelhaft und undeutlich erhalten. Das Coenenchym ist an der Oberfläche der Aeste im Allgemeinen längsgestreift, in der Umgebung der Kelche jedoch besonders unmittelbar unter denselben wirr gekräuselt oder grobkörnig. Die grösseren Poren des Coenenchyms finden sich zwischen diesen Längsrippchen und sind unmittelbar unter der Oberfläche sehr gleichmässig gross und stehen in regelmässigen, verticalen Reihen dicht übereinander, was man namentlich an etwas abgeriebenen Stellen deutlich wahrnehmen kann.

Die Art ist bis jetzt aus dem französischen Eocän von folgenden Orten bekannt: Chaumont, Lattainville, Beynes, Grignon, Parnes, Auvert.

5. *Trochosmilia (?Leptophyllia) multisinuosa* Mich. sp.

Zu dieser Art glaube ich 4 Exemplare vom Birket-el-Qurūn ziehen zu müssen, welche sich von den Beschreibungen und Abbildungen genannter Species bei Michelin (bei diesem als *Turbinolia multisinuosa,* Icon. zooph. pag. 269, t. 61, f. 8)

und Reuss[1]) nur durch viel geringere Grösse unterscheiden. In engem Zusammenhang mit dieser wohl durch das jugendliche Alter der ägyptischen Stücke hervorgerufenen Differenz steht dann natürlich auch die geringe Anzahl der Septen derselben. Das kleinste der vier vorliegenden Exemplare misst in der Höhe 20 mm. Der Kelch ist von elliptischer Gestalt, 31 mm lang und 20 mm breit. Ich zählte in ihm circa 64 Septen, also 4 vollständige und einen unvollständigen 5. Cyclus. Eine mittlere Einbiegung des Kelchrandes war nur äusserst schwach angedeutet. Dass grösste Exemplar war 33 mm hoch und zeigte 2 sehr starke, wellenförmige Einbiegungen der Wand. Leider ist bei diesem der Kelch nicht vollständig erhalten. Nimmt man an, wie es bei den anderen Exemplaren ziemlich genau der Fall ist, dass das untere Ende der Zelle eine centrale Lage einnimmt, eine Ebene also durch die kleine Axe des elliptischen Kelches und die untere Spitze gelegt, die Zelle in zwei ziemlich gleiche Theile zerlegen würde, so ergäbe sich für dieses Stück eine Länge des Kelches von 52 mm; die grösste Breite beträgt ungefähr 27 mm, die kleinere ca. 16 mm. Die Anzahl der Septen ebenso wie Länge des Kelches berechnet würde 162 betragen, also 5 vollständige und einen 6. unvollständig ausgebildeten Cyclus. Die Septen der ersten Cyclen verdicken sich bisweilen am inneren Ende etwas. Ihr oberer Rand schien mir übrigens gezähnt zu sein und würde man dann diese Art zur Gattung *Leptophyllia* stellen müssen. Die Aussenwand ist mit scharf hervorragenden gekörnelten Längsrippchen bedeckt, von denen in der Mitte der Höhe der Zelle jede vierte, am oberen Rande jedoch gewöhnlich jede zweite stärker hervorragt. Das untere Ende zeigt bei drei Exemplaren eine kleine deutliche Anheftungsstelle, bei dem vierten vermochte ich eine solche nicht wahrzunehmen.

Die Art wird von Reuss aus dem Ober-Oligocän von Mogyoros in Ungarn, von d'Achiardi von Castelgomberto, von Michelin von Jarrier und La Palarea angeführt.

6. *Heliastraea acervularia* May.-Eym.

Mayer-Eymar, l. c. pag. 73, t. 23, f. 1.
Syn. *Heliastraea Flattersi* May.-Eym., l. c. pag. 74, t. 23, f. 3.

Der Polypenstock ist ästig, die einzelnen Zweige sind theils von kreisrundem, theils von mehr oder weniger elliptischem Querschnitt. Sie werden bis 30 mm dick. Die Zellen stehen dicht gedrängt, sie sind daher von polygonalem, meist sechsseitigem Umriss und werden durch seichte Furchen von

[1]) Oberoligoc. Korallen aus Ungarn, Bd. 61 d. Sitzungsber. d. kgl. Akad. d. Wiss., I. Abth., Januar-Heft, 1870, pag. 10, t. I., f. 1, 2.

einander getrennt. Die Kelche sind kreisrund und werden von einem mehr oder minder erhabenem Rand umgeben, auf welchem sich die Septen als Rippen fortsetzen. In ausgebildeten Kelchen zählt man 24 Septen, also 3 Cyclen, von denen die Septen des ersten bis zum Centrum reichen. Eine Columella ist zwar wohl entwickelt, liegt jedoch sehr tief und ist daher nicht immer wahrzunehmen oder erscheint nur sehr dünn griffelförmig. Die Zellen sind 3—4 mm breit, die Kelchöffnungen haben einen Durchmesser von 1,9 — 2,5 mm. Sind die Exemplare weniger gut erhalten, z. B. etwas abgerieben, so verschwindet der die Kelche umgebende erhabene Rand, welcher ohnehin meist sehr niedrig ist, vollständig, und die Kelche selbst erscheinen alsdann wie eingesenkt. Solche Exemplare sind es, welche von Mayer-Eymar als *Heliastraea Flattersi* nov. sp. beschrieben und abgebildet worden sind (cf. l. c. pag. 74, t. 23, f. 3). Auf Grund des reichen, durch die Aufsammlungen Schweinfurth's nach Berlin gelangten Materials — es lagen mir ca. 90 Exemplare dieser Art vor — konnte ich den vollständigen Uebergang von der einen Mayer-Eymar'schen Art zur anderen nachweisen.

Noch bliebe zu erwähnen, dass wenn die Kelche besonders tief auswittern, die Columella dann ausserordentlich dick und kräftig hervortritt, so dass derartig erhaltene Exemplare ein etwas fremdartiges Aussehen bekommen. Doch ist mir die Zugehörigkeit auch solcher Stücke zu unserer Species in Folge vorhandener Ueberzüge zu normal erhaltenen Individuen nicht zweifelhaft geblieben.

7. *Heliastraea Ellisiana* Defr. sp.

Mayer-Eymar, l. c. pag. 74, t. 23, f. 4.

In dem hinzugekommenen Materiale fanden sich noch 4 Exemplare, welche ebenfalls zu der bereits von Mayer-Eymar vom Birket-el-Qurūn erwähnten Art zu rechnen sind. Das schon an und für sich beträchtliche Verbreitungsgebiet dieser Art [1]) erfährt durch die ägyptischen Funde eine neue Vergrösserung.

8. *Astrohelia similis* Mayer-Eymar.
Taf. III., Fig. 3, 4, 5.

Mayer-Eymar, l. c. pag. 73, t. 23, f. 2.

Der Polypenstock ist ästig. Die einzelnen Zweige sind gewöhnlich mehr oder weniger seitlich comprimirt, seltener von kreisförmigem Querschnitt. Die Kelche sind meist von ovaler

[1]) Vergl. Anmerk. 5 der beiliegenden Tabelle.

Gestalt, selten kreisrund. Ihre Grösse ist ziemlichen Schwankungen unterworfen. Bei einem Exemplar mit runden Kelchen betrug deren Durchmesser 2,5 mm, dagegen findet man nicht selten Stücke, bei denen die ovalen Kelche 5,5 mm lang und 4 mm breit sind. Zwischen beiden Extremen sind sämmtliche Uebergänge vorhanden. Der gegenseitige Abstand variirt ebenfalls beträchtlich, ebenso die Erhebung des Kelchrandes über seine Umgebung. Letztere beträgt im Maximum 3 mm. Bei solchen Kelchen mit erhabenen Rändern ist die Aussenwand gewöhnlich mit ziemlich kräftigen Rippen bedeckt (vergl. Taf. III, Fig. 4 u. 5), während man bei den meisten anderen nur Spuren einer schwachen Streifung wahrnimmt. Bisweilen erscheint die Zelle schwach blasenförmig aufgetrieben und die Kelchöffnung in Folge dessen etwas verengt, wie bei dem auf Taf. III, Fig. 5 abgebildeten Exemplar. Der Kelchrand ist in allen Fällen scharf. Der übrige Raum zwischen den Kelchen bezw. die Oberfläche des Coenenchyms ist fein gekörnelt. Es sind 2—3 Cyclen von Septen vorhanden. In den entwickeltsten Kelchen zählt man nämlich 24 Septa, von welchen 8 — 12 bis zum Centrum des Sternes reichen und sich dort zu einer mehr oder weniger entwickelten, schwammigen Columella vereinigen. Der Oberrand der Septen ist gezähnelt. Die Dimensionen des elliptischen Querschnittes des grössten Exemplars waren 18 resp. 25 mm.

II. Korallen vom Rücken des Gebel Auwēbet im nördlichen Theil der mittelägyptischen Wüste.

Es ist die genannte Localität jener Fundort, welcher auf der der Abhandlung Beyrich's über geognostische Beobachtungen Schweinfurth's in der Wüste zwischen Kairo und Suez [1]) beigegebenen vorläufigen Kartenskizze jener Gegend mit No. 4 bezeichnet ist. Zu dem Vorkommen selbst bemerkt Beyrich Folgendes (l. c. pag. 175): „Wichtiger ist die Fundstelle 4 auf der Höhe des Gebel Auwēbet, wo ein reichhaltiges Lager von Korallen entdeckt wurde, begleitet von Vulsellen und Gastropoden. Die beiden häufigsten Arten werden sich schwer von zwei Korallen unterscheiden lassen, die in den südalpinen Oligocänbildungen eine grosse Verbreitung besitzen: der *Dictyaraea elegans* und *Dendracis Haidingeri* bei Reuss.“ Bezüglich dieser Bestimmung der beiden Korallen will ich gleich hier noch vorausschicken, dass sie sich als vollständig zutreffend erwiesen hat.

[1]) Sitzungsber. d. k. pr. Akad. d. Wiss. zu Berlin 1882, pag. 163 ff.

1. *Goniaraea elegans* Leym. sp.
Taf. III., Fig. 1, 2.

Sie ist die häufigste aller Korallen von diesem Fundort. Es lagen mir nämlich über 300 Exemplare resp. Bruchstücke von Aesten derselben vor. Die Aeste selbst sind bald von rundlichem Querschnitt, bald seitlich comprimirt. Im Allgemeinen sind sie von schlanker Gestalt. Viele von ihnen zeigen jedoch ein stellenweises Anschwellen, andere besitzen überhaupt grössere Dimensionen und eine bedeutendere Dicke. Der Durchmesser der Zweige schwankt daher zwischen 4 und 17 mm. Die Kelche sind von polygonaler Gestalt; der obere Theil derselben ist gewöhnlich mehr entwickelt als der untere, wie es auch bei den Exemplaren des vicentinischen Tertiärs fast stets der Fall ist, und die Columella nimmt eine völlig excentrische Lage ein. Bisweilen jedoch und zwar mit Vorliebe an den kuglig verdickten oder angeschwollenen Partieen der Aeste wird der Bau der Sterne ein regulärer und die Axe rückt in das Centrum. Man beobachtet dieses Verhältniss auch bei manchen Zellen der Michelin'schen Abbildung (l. c. t. 63, f. 6). In den meisten Kelchen zählt man 12 Septa, also 2 vollständige Cyclen, zu denen in vielen, besonders den grösseren Kelchen, noch eine Anzahl sehr kurzer Septen eines rudimentären dritten Cyclus hinzu kommen. Die Grösse der einzelnen Kelche beträgt bei manchen Exemplaren durchschnittlich nur 2 mm, bei den meisten jedoch ca. 3 mm, was auch für die vicentinischen Exemplare der häufigste Werth ist; bei noch anderen ist eine Grösse der Kelche von 4 mm nicht selten; auf derartige Exemplare würde der Kelchgrösse nach das oben erwähnte Stück vom Birket-el-Qurūn folgen, bei welchem die Sternzellen 4—$4^3/_4$ mm messen, womit die Grösse der Kelche der von Michelin und Leymerie abgebildeten Exemplare erreicht ist und daher die Vereinigung sämmtlicher in Rede stehender Formen zu einer Species gerechtfertigt sein dürfte. Auch die von v. Fritsch[1]) aus dem Eocän von Borneo als *Dictyaraea elegans?* Leym. sp. var. *tenuis* beschriebene Koralle dürfte kaum eine besondere Varietät dieser eben in jeder Hinsicht sehr schwankenden Art darstellen.

2. *Dendracis Haidingeri* Rs.
Taf. III., Fig. 12.

Reuss, Foss. Korallen von Oberburg pag. 27, t. VIII., f. 2–5.

Der von Reuss l. c. gegebenen guten Beschreibung dieser Art brauche ich nichts hinzuzufügen und will daher hier nur

[1]) v. Fritsch, Borneo-Korallen l. c. pag. 131, t. 17, f. 1; t. 18, f. 2.

bemerken, dass bei den ägyptischen Exemplaren die Zellen fast stets zu kurzen Cylindern verlängert sind, nur sehr selten einfach zitzenförmig hervorragen. In beiden Fällen sind sie stets schräg nach aufwärts gerichtet. Die ursprüngliche Oberfläche der Stöcke ist nicht erhalten, daher sind auch die Längsrippchen auf der Aussenwand der Zellen nur noch bisweilen spurenhaft wahrnehmbar.

Ausser bei Oberburg in Steiermark findet sich diese Art im vicentinischen Tertiär bei Castelgomberto, Monte Grumi, M. Viale etc., von wo ich zahlreiche Exemplare vergleichen konnte. Vom Gebel Auwēbet lagen mir ca. 30 Stücke vor.

3. *Dendracis micrantha* nov. sp.
Taf. III., Fig. 6, 7.

Die Aeste sind schlank cylindrisch. Die Dicke der mir vorliegenden Exemplare schwankt zwischen 3,5 und 6 mm. Die Zellen stehen auf ihnen nicht sehr genähert. Obgleich sie im Allgemeinen regellos vertheilt sind, so ist doch bei vielen Exemplaren eine Neigung derselben, sich in steil nach aufwärts laufende Spirallinien zu gruppiren, nicht zu verkennen. Der Gestalt nach gleichen die Zellen kleinen, schräg nach oben gerichteten Warzen. Die Kelchöffnung selbst ist äusserst klein, selbst die grössten Kelche erreichen noch keinen Millimeter Durchmesser (d. h. ohne Wandung). Sie werden von einem etwas wulstigen Rand umgeben, so dass die Breite der Zellen selbst oft beinahe 2 mm erreicht. Der Septalapparat ist nur selten noch erhalten. Wenn er vorhanden ist, zählt man in den meisten Kelchen zwischen 14 und 20 Septa, also 2 vollständige Cyclen und einen dritten unvollständig ausgebildeten Cyclus. Eine Columella fehlt. Die ursprüngliche Oberfläche der Zweige scheint leider bei sämmtlichen Exemplaren durch Verwitterung verschwunden zu sein, so dass ich über die ehemalige Sculptur der Zellwandungen und des Coenenchyms nichts angeben kann.

Ich glaube hier erwähnen zu müssen, dass sich unter dem im paläontologischen Museum in Berlin befindlichen reichen Materiale von San Giovanni Ilarione im Vicentinischen eine *Dendracis* fand, welche, soweit es sich bei dem allerdings recht mangelhaften Erhaltungszustand derselben feststellen liess, nicht von der ägyptischen Art verschieden sein dürfte.

Die derselben nächstverwandte Species ist *Dendracis granulo-costata* d'Achiardi.[1]) Diese besitzt jedoch viel grössere

---

[1]) d'Achiardi, Corall foss. dell' Alpi Ven. I., t. I, f. 16, 20, 21. Catalogo pag. 10.

Zellen als unsere Art und diese selbst sind nicht so schräg nach oben, sondern mehr gerade nach auswärts gerichtet. Ebenfalls durch diese Verhältnisse unterscheiden sich auch *Dendracis nodosa* Rs. und *D. mammillosa* Rs., während *Dendracis Geyleri* v. Fritsch[1]) dadurch abweicht, dass bei dieser Art schon der zweite Septalcyclus rudimentär bleibt.

Die Zahl der untersuchten Exemplare betrug ca. 90.

4. *Dendracis conferta* nov. sp.
Taf. III., Fig. 8, 9.

Die Aeste sind meist von regelmässig cylindrischer Form, nur selten seitlich etwas comprimirt. Die Dicke der vorliegenden Exemplare beträgt im Mittel 8 mm. Die Zellen stehen an allen Zweigen dicht gedrängt, welches Verhältniss durch die Wahl des obigen Species-Namens ausgedrückt werden soll; an manchen Aesten stehen sie sogar so dicht, dass sie sich mit ihren Wandungen berühren. Meist sind sie in schräg nach aufwärts verlaufenden Spiral-Reihen angeordnet, welche um so regelmässiger werden, je gedrängter an einem Zweige die Zellen stehen. Die Gestalt der letzteren dürfte sich am besten mit einem an einen Cylinder angesetzten Trichter-Segment vergleichen lassen, indem sie zur Hälfte mit dem Stamm verwachsen und schräg nach oben gerichtet sind und der Kelchrand, so weit er frei ist, ungefähr einen Halbkreis bildet. Die Länge des nach aussen hervortretenden Theiles der Zellen ist etwas schwankend (1 — 3 mm), indem sie bald mehr dem Segment eines spitzen Kegels gleichen, bald etwas in die Breite gezogen sind (2 mm breit bei 1 mm Höhe) und dann sich ihrer Form nach — wenn der Vergleich erlaubt ist — einem Schwalbennest nähern. Die Kelchöffnung selbst ist gross und der Kelchrand oben scharf, wo er nicht durch Verwitterung corrodirt ist. Durch letztere ist jedoch die Sculptur der Aussenwandungen der Zellen sowie die der Oberfläche des Coenenchyms vollständig verwischt worden. Der Septalapparat ist nur selten und auch da meist unvollständig oder undeutlich erhalten. Es scheinen gewöhnlich 3 Cyclen von Septen vorhanden zu sein, von denen der dritte jedoch meist nicht vollständig entwickelt ist. Die Zahl der untersuchten Exemplare betrug 130.

5. Ausser den genannten Arten lag mir von diesem Fundort noch ein winziges Bruchstück eines astraeoïdischen Korallenstockes vor, welches keine nähere Bestimmung zuliess.

---

[1]) v. Fritsch, Borneo-Korallen, l. c. pag. 128, t. XVII., f. 6.

III. Korallen vom Gsid-en-n'áme. Schlucht am südöstlichen Abhang des Gebel Gharebūn. Arabische Seite der mittel-ägyptischen Wüste.

1. *Goniaraea elegans* Leym. sp.

Die zahlreichen Exemplare von diesem Fundort beweisen gleich wie diejenigen von der vorhergehenden Localität die grossen Schwankungen, welchen diese Art hinsichtlich der Grösse ihrer einzelnen Kelche sowohl als auch den Dimensionen der ganzen Aeste unterliegt. Bei dem einen Exemplar waren die Kelche auf der einen Seite durchschnittlich 2 mm gross, auf der anderen erreichten sie nicht selten die Grösse von 3 mm. Bei anderen Stücken jedoch maassen die meisten Kelche 4 mm. Ebenso ist die Dicke der Aeste sehr verschieden.

Da uns diese Art an den anderen Fundorten nicht wieder begegnen wird, gebe ich hier noch eine Zusammenstellung ihrer Verbreitung. Das Vorkommen derselben ist folgendes: Couiza (Corbières), Gaas (?), weit verbreitet im Vicentinischen: M. Grumi, M. Castellaro, M. Viale, S. Trinità, Canal di Peruzzo, Sangonini di Lugo; Oberburg in Steiermark, Birket-el-Qurūn (Fayūm), Gebel Auwēbet und Gebel Gharebūn (östliches Aegypten), Nummulitenschichten von Borneo.

2. *Stylophora* cf. *annulata* Rs.

Zu dieser Art rechne ich — wegen des nicht erhaltenen Septalapparates allerdings mit Vorbehalt — zwei mir von obigem Fundorte vorliegende Bruchstücke der Gattung *Stylophora*. Der Polypenstock war ästig, das eine Exemplar ist seitlich comprimirt, das andere dagegen von rundlichem Querschnitt. Die Kelche sind von ovaler Gestalt, unregelmässig und ordnungslos am Stock vertheilt. Sie sind kleiner als in den Abbildungen bei Reuss[1]), indem ihr grösserer Durchmesser durchschnittlich nur 1 mm beträgt; ich konnte mich jedoch an zahlreichen Exemplaren dieser Art aus dem vicentinischen Oligocän überzeugen, dass die Kelchgrösse wie gewöhnlich variiren kann. Der Rand der Kelche ist etwas erhaben. Das Coenenchym zwischen denselben ist auf der Oberfläche schwach gekörnelt. Der Septalapparat ist leider bei keinem der beiden Exemplare erhalten. Die Art wurde zuerst beschrieben von Oberburg in Steiermark, später fand sie sich weit verbreitet im Vicentinischen und zwar sowohl in den oligocänen Castelgomberto-Schichten (Monte Grumi, Monte Castellaro etc.) als

[1]) Die fossilen Korallen von Oberburg pag. 12, t. II., f. 1—3.

auch bei Crosara und auch im Eocän von San Giovanni Ilarione.

3. Ausser den beiden genannten Arten lag mir noch ein Exemplar einer kleinen Einzel-Koralle vor, welches indess keine nähere Bestimmung zuliess. Wahrscheinlich gehört es einer Trochosmilidee an.

IV. Korallen, gesammelt bei Cairo über und hinter der Citadelle bei der Pulverkammer.

Es sind 9 Einzelkorallen, welche mir von dieser Localität vorlagen. Leider sind die meisten zu ungenügend erhalten, um eine wirklich sichere Bestimmung zuzulassen. Die Fundstelle selbst ist auf der der neuesten Abhandlung SCHWEINFURTH's [1]) beigegebenen geologischen Karte des Mokattam mit No. II. bezeichnet, sie fällt in die untere Mokattam-Stufe.

1. *Trochosmilia Beyrichi* nov. sp.

Obgleich von den erwähnten 9 Stücken dasjenige Exemplar, welches ich unter diesem Namen anführe, noch das besterhaltenste ist, so hätte ich es doch nicht gewagt, es mit Bestimmtheit einer schon bekannten Art obiger Gattung zuzurechnen oder eine neue Species auf dasselbe zu gründen, wenn mir nicht von einer anderen Localität 2 weitere Exemplare vorgelegen hätten, welche vollständiger erhalten waren, im Uebrigen völlig mit ersterem Stücke übereinstimmten. Eine ausführliche Beschreibung der Art, welche ich für neu halten zu müssen glaube, lasse ich daher auch erst später folgen und beschränke mich hier nur auf wenige Bemerkungen zu dem vorliegenden Stück. Die Höhe desselben beträgt ca. 45 mm. Der obere Theil des Polypars ist gerade, der untere in schiefer Richtung gebogen. Die Aussenwand ist nur an einer sehr kleinen Stelle nahe dem unteren Ende noch etwas erhalten und daselbst mit unter sich gleichartigen Rippen besetzt, sonst sieht man überall nur die leistenartig hervortretenden äusseren Ränder der Septen und dazwischen ausserordentlich zahlreiche Endothekallamellen. Ausserdem beobachtet man an der Oberfläche des Polypars einige wulstförmige, quer verlaufende Erhebungen und zwischen denselben liegende, seichte Einschnürungen. Der Querschnitt des Kelches bildet eine Ellipse, deren grössere Axe 34 mm, deren kleinere 27 mm misst. Die Zahl der Septen lässt sich zwar nicht ganz genau feststellen, doch konnte ich 4 vollständige und einen fünften unvollständig aus-

---

[1]) Ueber die geolog. Schichtengliederung des Mokattam bei Cairo. Diese Zeitschrift Jahrg. 1883, pag. 709.

gebildeten Cyclus constatiren. Die Centralgrube besitzt eine länglich - ovale Gestalt.

2. *Trochocyathus* cf. *cyclolitoïdes* Bellardi sp.

Reuss, Pal. Studien, Abth. III., pag. 5, t. 37, f. 3–5.
Pratz, l. c. pag. 233, t. 35, f. 51, 51 a.

Von den 4 Exemplaren, welche ich unter obigem Namen hier anführen möchte, waren 3 leider nur als Steinkerne erhalten. Ich habe diese deshalb nur ihrer äusseren Gestalt wegen hierher gestellt, welche ganz mit Stücken jener Art von San Giovanni Ilarione übereinstimmte. Der Kelch zeigte einen elliptischen Umriss, auf den beiden grösseren Längswandungen war eine leichte Einbuchtung bemerkbar. Das Verhältniss der Höhe zur Breite und Länge bei diesen drei Stücken ist folgendes:

Höhe.	Breite.	Länge.
7 mm	21 mm	26 mm
13 „	31 „	39 „
19 „	39 „	51 „

Das vierte Exemplar dagegen war sehr flach und von fast kreisförmigem Umriss. Seine Höhe betrug 10 mm, sein Durchmesser 40 mm. Die Unterseite war ganz schwach convex und zeigte eine deutliche Anheftungsstelle. Ihre Aussenwand zwar war gut erhalten und zeigte dünne, unter sich in der Stärke fast gleiche, nicht sehr gedrängt stehende, gekörnelte, radial verlaufende Rippen; der Kelch dagegen war völlig von fester Gesteinsmasse (Foraminiferen-reicher Kalkstein) ausgefüllt. Indessen gelang es, letztere wegzupräpariren und durch Anätzen der dadurch erhaltenen Fläche wenigstens die Septen sichtbar zu machen. Es entstand so ein Bild, welches der Fig. 51 a bei Pratz fast vollständig entspricht. Die Palis waren ebenfalls nur durch Verdickungen der Enden der Septen gegen das Kelchcentrum hin angedeutet. Auch liessen sich 5 vollständige und Anfänge eines sechsten Cyclus constatiren. (Ich zählte 108 Septallamellen, doch dürfte mir eine grössere Anzahl derselben in Folge des mangelhaften Erhaltungszustandes entgangen sein.)

Ausser am Mokattam findet sich diese Art bei La Palarea bei Nizza, Annot (Basses Alpes), San Giovanni Ilarione, Rozzano in Friaul und in Sind (Ostindien). Letzteres Vorkommen ist indess insofern noch etwas zweifelhaft, als das von Duncan (Sind foss. Corals etc.) auf t. 9, f. 15 abgebildete Exemplar sehr wenig Septen zu besitzen scheint. Gezeichnet sind wenigstens nur 97, also 5 vollständige Cyclen; der 6. Cyclus fehlt. Im Text (pag. 72) wird die Zahl der Septen nicht angegeben.

3. Gen. indef.

Die übrigen 4 Exemplare liessen keine auch nur annähernd sichere Bestimmung zu. Aehnliche Dinge sind von Pratz l. c. pag. 232 (t. 35, f. 50) als *Parasmilia* beschrieben und abgebildet worden. Da auch bei den mir vorliegenden Exemplaren keine endothekalen Gebilde wahrzunehmen sind und die Parasmilien fast ausschliesslich cretaceische Formen sind, so halte ich die Richtigkeit obiger Bestimmung für ziemlich unwahrscheinlich, bin allerdings nicht im Stande, sie durch eine bessere zu ersetzen.

V. Korallen aus der Schlucht im Süd-Osten vom Chalifengrabe Gaiet-Bey.

Auf der oben citirten Karte von Schweinfurth ist diese Fundstelle als Localität X. bezeichnet. Sie fällt in die mit A. 1. a. bezeichnete Schicht der unteren Mokattamstufe (vergl. Schweinfurth l. c. pag. 732).

1. *Porites polystyla* Rs.

Reuss, Pal. Studien, Abth. III., pag. 40, t. 56, f. 1—3.

Ein mir von diesem Fundort vorliegendes Exemplar eines Poritiden glaube ich zu dieser Art rechnen zu können. Seine äussere Gestalt ist ungefähr cylindrisch und es besitzt ein ausgezeichnet concentrisch-schaliges Gefüge, indem der ganze Stock aus einzelnen dünnen, einander sich umhüllenden Lagen besteht. Die Oberfläche ist leider durch Verwitterung sehr corrodirt. Die Grösse der Kelche schwankt zwischen 1 und 2 mm, die Tiefe derselben ist sehr verschieden, je nachdem die Abreibung die Oberfläche des Stockes mehr geebnet hat, so dass auch die Kelche beinahe flach erscheinen, oder die Verwitterung eine beträchtliche Vertiefung derselben herbeigeführt hat. Meist sind 2 vollständige Cyclen vorhanden, zu denen sich noch Septen eines dritten unvollständig bleibenden Cyclus zugesellen. Die sogenannten Palis, welche bei den Poritiden nichts anderes sind als die stärker hervortretenden, der Columella zunächst stehenden Körner des Septalrandes, sind in Folge der erwähnten Corrosion der Oberfläche nur selten noch wahrnehmbar. Die von Reuss l. c. als *Porites polystyla* beschriebenen Formen bestehen, wie ja auch der Speciesname angiebt, aus einer grösseren oder geringeren Anzahl von säulen- oder cylinderförmigen, miteinander verwachsenen Stöcken, und es könnte deshalb die Zurechnung eines einzelnen derartigen säulenförmigen Stückes zu dieser Art befremdlich erscheinen. Indess nimmt Reuss selbst an, dass die einzelnen Säulen sich

anfangs frei, wenn auch in unmittelbarer Nachbarschaft entwickelt haben und erst bei fortschreitendem Wachsthum mit einander in Berührung traten und von den sich neubildenden Lagen gemeinschaftlich umhüllt wurden, wodurch dann die einzelnen Säulen zu zusammenhängenden, oft bedeutende Dimensionen annehmende Gruppen verschmolzen. Es kann uns daher in dem fraglichen Stücke eine isolirte, sich noch frei entwickelnde Säule vorliegen.

Im vicentinischen Tertiärgebiet findet sich diese Art in dem oligocänen Schichtencomplex von Castelgomberto (Monte Grumi und Fontana bona di San Lorenzo).

2. *Lobopsammia* sp.

Von derselben Localität liegt mir noch ein Stück Kalkstein vor, auf dessen einer Seite sich ein Abdruck befindet, welchen ich für den der Wandung einer *Lobopsammia* halte. Man gewahrt an demselben annähernd parallel verlaufende oder bisweilen miteinander anastomosirende Furchen, deren Zwischenräume auf dem Oberrand kleine Körnchen tragen; letztere entsprechen den Poren, erstere (d. i. die Furchen) den Rippen der Lobopsammien-Wandung. Der Abdruck selbst ist stark wellenförmig gebogen; auch dieses Verhältniss beobachtet man oft bei der Wandung der genannten Gattung. (Vergl. z. B. *Lobopsammia miocenica* SISMONDA, Matér. p. serv. à la Paléont. du terr. tert. du Piémont II. Theil, pag. 30, t. I., f. 7).

Der Abdruck ist 50 mm hoch und ca. 60 mm lang.

VI. Korallen vom Nordabhang der Steilwand, 100 Fuss über dem Wadi Bahr bela ma (nördlich Wadi Dugla).

Dieser Fundort fällt in die Schicht AA von SCHWEINFURTH und ist von demselben als Localität XLII. bezeichnet worden.

1. *Goniaraea anomala* Rs. sp. [1]

Syn. *Dictyaraea anomala* REUSS, Foss. Kor. von Java l. c. pag. 177, t. III., f. 3, 4, 5.

Die Bruchstücke dieser Art sind theils von einfach walzenförmiger Gestalt, theils unregelmässig ästig. Die Kelche liegen unmittelbar aneinander und sind von polygonaler Form, doch ist dieses Polygon fast nie ein reguläres, sondern stets nach oben verlängert. Hinsichtlich ihrer Grösse variiren sie selbst

[1]) Betreffs Anwendung des Gattungsnamen *Goniaraea* statt *Dictyaraea* vergl. das oben pag. 417 Gesagte.

an demselben Exemplar ziemlich beträchtlich. So maass z. B. an dem einen Stück ein Kelch 4 mm in der Länge bei einer Breite von 3 mm, während bei einem daranstossenden die entsprechenden Dimensionen nur je 2 mm betrugen, und sich auch noch kleinere vorfinden. Als grössten Kelchdurchmesser giebt Reuss bei seinen javanischen Exemplaren 5 mm an. Die Wandungen der Kelche sind dick und kräftig. Ihr oberer Rand ist mit kleinen Höckern besetzt und erscheint dadurch uneben oder gekerbt. Der Septalapparat ist sehr unregelmässig, indem die Septa — meist 10—12 an der Zahl — gewöhnlich ziemlich rasch zu einer mehr oder minder breiten, uneben höckerigen Platte verschmelzen, die oft von mehreren Löchern durchbohrt ist. Diese Platte halte ich für den untersten verbreiterten Theil der Columella, deren oberes, tuberkelförmiges Ende durch Verwitterung der Exemplare verschwunden ist. Wie schon oben pag. 418 bemerkt, gewahrt man bei angewitterten Exemplaren von *Goniaraea elegans* ebenfalls bisweilen eine solche Platte, doch ist bei dieser Art der Verlauf der Septen nicht in dem Grade unregelmässig wie bei *Goniaraea anomala*, wo sie sich oft hin und her biegen, sich stellenweise verbinden u. s. w. Ihre poröse Beschaffenheit ist übrigens deutlich wahrzunehmen. Bisweilen sind die Durchbrechungen so gross, dass manche Septen sich förmlich alveoporenartig in einzelne Bälkchen auflösen. Es ist indess natürlich kaum zu entscheiden, wie viel von dieser Erscheinung auf Rechnung des Erhaltungszustandes zu setzen ist. Auf ihrem oberen Rande tragen die Septen spitzige Körner, von denen einige der innersten bisweilen stärker hervorragen.

Es lagen 7 Exemplare vor.

2. *Dendracis conferta* nov. sp.

Von dieser oben pag. 426 vom Gebel Auwēbet beschriebenen Art lag mir vom Wadi Bahr bela ma ein einziges Exemplar vor.

3. *Astrocoenia aegyptiaca* nov. sp.

Unter der Fauna einer anderen Localität (No. XXXIX. am Mokattam, vergl. unten pag. 438) fand sich eine neue Art der Gattung *Astrocoenia*, von welcher mir indess auch vom Wadi Bahr bela ma 1 Exemplar vorlag. Da dasselbe indess etwas schlechter erhalten ist als die 3 Exemplare der zweiten Fundstelle und sonst nichts Besonderes darbietet, so lasse ich die ausführliche Beschreibung dieser neuen Art erst später folgen.

4. *Cladocora* ? sp.

Fünf kleine Exemplare des vorliegenden Materials gehören einer Koralle aus dem Tribus der Cladocoraceen an. Die Zurechnung derselben zu einer bestimmten Gattung ist jedoch nicht wohl ausführbar, da bei keinem der Stücke der Kelch erhalten ist. Da sie aus dem Tertiär stammen, so kämen die beiden Gattungen *Cladocora* und *Stylocora* in Frage, von denen die erstere mehr Wahrscheinlichkeit für sich hat.

Die Bruchstücke sind cylindrisch, bis 20 mm lang und von rundlich-elliptischem Querschnitt. Die Dimensionen des letzteren betragen 3—6 mm. Auf der Aussenwand tragen die Polyparien 40—48 gekörnelte Längsrippen, welche gewöhnlich abwechselnd stärker und schwächer sind. Die Seitenknospen gehen bei 3 Exemplaren in ungefähr rechten Winkeln zur Mutterzelle ab, bei dem vierten bildete die daran befindliche Knospe mit derselben einen spitzen Winkel, dem fünften fehlen Knospen überhaupt. Zwischen den Septen finden sich einzelne Endothekallamellen.

5. *Stylophora annulata* Reuss.

Es ist schon oben (cf. pag. 427) bemerkt, dass bei dieser Art die Kelchgrösse variiren kann. Bei den Exemplaren dieses Fundortes beträgt sie durchschnittlich nur 1 mm, also ebenso viel wie bei den Stücken vom Gebel Gharebūn (cf. pag. 427). Die Kelche werden von einem etwas erhabenen, scharfen Rande umgeben, welcher fast senkrecht in die Höhe steigt. Die Oberfläche des Coenenchyms ist mit Körnern bedeckt, welche sich um die Kelchränder concentrisch anordnen. Ausserdem beobachtet man stellenweis eine netzförmige, ungefähr hexagonale Zeichnung, welche dadurch entsteht, dass die Körner an der Grenze des zu jedem Polypar gehörigen Coenenchyms dichter und genau in Reihen stehen. Dadurch bildet sich um jeden einzelnen Kelch ein gewöhnlich hexagonales, seltener pentagonales oder rhombisches Feld. Da diese Erscheinung an manchen Stellen vorhanden sein kann, während sie an anderen Partieen desselben Stückes fehlt, so darf sie nicht etwa als ein specifisches Unterscheidungsmerkmal benutzt werden. Sie findet sich auch bisweilen bei *Stylophora costulata* M. Edw., wo sie jedoch M. Edwards anders deutet, indem er schreibt: On distingue quelquefois à la surface du coenenchyme un réseau pentagonal formé par les lignes terminales de l'épithèque qui entoure chacun des polypiérites.[1]) An den mir vorliegenden Exemplaren der *Stylophora annulata* kann ich keine Spur

[1]) Hist. nat. des Corall. II., pag. 136.

einer Epithek wahrnehmen, obgleich diese polygonale Netz-Sculptur stellenweis deutlich vorhanden ist. Die Zahl der untersuchten Exemplare betrug 3.

6. *Stylophora costulata* M. Edw.

Während bei der vorigen Art die Kelche von einem sich plötzlich steil erhebenden, scharfen, wenn auch niedrigen Rande eingefasst wurden, stehen sie bei einem Exemplare obigen Fundortes auf der Spitze von flach kegelförmig hervorragenden Erhebungen. Die Kelchgrösse beträgt durchschnittlich 1 mm, im Allgemeinen stehen sie ziemlich entfernt voneinander. Die Oberfläche des Coenenchyms ist ebenfalls gekörnelt und es ordnen sich diese Körner in der Umgebung der Kelchränder in Reihen, welche zu letzteren radial verlaufen. Auf Grund dieser beiden Eigenschaften glaube ich dieses Exemplar von den vorigen trennen und es vielmehr der *Stylophora costulata* M. Edw. zurechnen zu müssen. Dieselbe ist aus dem Oligocän von Gaas beschrieben worden.

7. *Stylophora Damesi* nov. sp.
Taf. 4, Fig. 1—4.

Unter diesem Namen fasse ich 7 weitere Exemplare einer Koralle zusammen, bei welcher der Septalapparat freilich nie deutlich erhalten ist, welche aber ihrem ganzen äusseren Habitus nach zur Gattung *Stylophora* gehören und dann, da sie mit keiner der bis jetzt beschriebenen Arten derselben übereinstimmen, eine neue Art darstellen. Da dieselbe in Folge ihrer sehr charakteristischen Sculptur leicht wiedererkannt werden kann, habe ich sie trotz des vorläufig unbekannt gebliebenen Septalapparates doch mit einem Species-Namen belegen zu dürfen geglaubt, und widme sie dem hochverdienten Berliner Paläontologen! Bei unserer neuen Art finden sich beträchtliche Schwankungen hinsichtlich der Grösse der einzelnen Kelche und deren gegenseitiger Entfernung. Der Umriss der Kelche ist oval, nur selten kreisrund. An einigen Exemplaren erreichen letztere im Maximum eine Länge von fast 2 mm bei einer Breite von 1 mm, die meisten sind jedoch nur reichlich 1 mm lang und etwas weniger breit. An anderen Exemplaren jedoch messen die meisten Kelche nur $^1/_2$—$^3/_4$ mm in der Länge. An den Stücken mit den grösseren Kelchen stehen diese meist dichter als an den anderen und sind etwas schräg nach oben gerichtet, während sie sonst gerade nach aussen stehen. Obgleich sie im Allgemeinen vollständig regellos angeordnet sind, so ist doch hier und da eine Stellung in quer oder etwas schräg nach oben gerichtete Reihen unverkennbar.

An dem unteren Rande der Kelche nun oder etwas seitwärts daneben findet sich meist eine kleine Hervorragung in Gestalt eines stumpf-konischen Zäpfchens, welches schräg nach oben gerichtet und mit ganz fein gekörnelten, von seiner Spitze ausgehenden Längsrippen verziert ist. Die Höhe desselben ist sehr wechselnd, indem es manchmal noch etwas über den eigentlichen Kelchrand hervorsteht, in anderen Fällen nur ganz schwach entwickelt ist oder schliesslich nur durch kurze, von dem unteren Kelchrand nach abwärts gehende Rippchen angedeutet wird. Ab und zu finden sich auch ganz kurze Rippen radial um den oberen Rand der Zellen. An einem Exemplare war der gesammte Kelchrand etwas wulstig verdickt und fanden sich daran öfters auch 2 der beschriebenen Erhebungen. Die übrige Oberfläche des Coenenchyms ist mit länglichen, oft gekrümmten Körnern bedeckt.

8. Schliesslich liegen mir von obigem Fundorte noch 2 Exemplare einer Einzelkoralle vor, welche aber leider zu mangelhaft erhalten ist, um eine nähere Bestimmung zuzulassen.

VII. Korallen von der Austrittsstelle des Wadi Dugla aus dem Gebirge.

Dieser Fundort fällt in die Schicht AA von Schweinfurth und ist von demselben als Localität XXXII. bezeichnet worden.

1. *Porites ramosa* Cat. sp.

Ein kleiner Knollen mit flach gewölbter Oberfläche dürfte ein jugendliches Exemplar dieser Art darstellen. Die Kelche sind ziemlich gross, 2—4 mm. Es sind 2 vollständige Cyclen und ein dritter mehr oder minder unvollständiger Cyclus von Septallamellen vorhanden. Ueber die Verbreitung dieser Art vergl. oben pag. 417.

2. *Goniaraea anomala* Rs. sp.

Die Exemplare dieses Fundortes gleichen völlig denen, welche bereits oben vom Bahr bela ma ausführlicher beschrieben worden sind (cf. pag. 431). Die Grösse der Kelche schwankt auch hier ausserordentlich, nämlich zwischen 1,5 und 4,5 mm. Die Zahl der vorliegenden Exemplare betrug 8.

3. *Rhabdophyllia granulosa* d'Ach.

d'Achiardi, Corall. eocen. del Friuli pag. 27. t. V., f. 1–3.

Diese Art ist von d'Achiardi l. c. aus dem Eocän des Friaul beschrieben worden. In Bezug auf ihre Dimensionsverhältnisse gleichen die mir vorliegenden Exemplare der Figur 1

l. c., und sind daher wahrscheinlich als die Endzweige eines Stockes zu betrachten. Im Uebrigen stimmen sie fast völlig mit der von d'Achiardi ausführlich gegebenen Beschreibung der Art überein. Die einzige Differenz, dass die Körnelung auf den Rippen der Aussenwand etwas schwächer ist, dürfte nur durch den verschieden guten Erhaltungszustand hervorgerufen sein. Die Zahl der untersuchten Exemplare betrug 3.

VIII. Korallen aus der Gastropodenbreccie und Carolyaschicht an der Mosesquelle.

Dieser Fundort fällt in die Schicht AAA 1 der oberen Mokattamstufe. Vergl. über ihn Schweinfurth l. c. pag. 727 und 728. Die Stelle selbst liegt jedoch bereits ausserhalb des Bereiches der Karte.

1. *Madrepora ornata* Defr.

Das eine mir von dieser Localität vorliegende Exemplar ist mit den vom Birket-el-Qurūn erwähnten Stücken völlig identisch und es mögen daher nur noch einige Bemerkungen folgen. Wie bei den meisten Exemplaren des ersteren Fundortes stehen auch hier die austretenden Kelche in sehr regelmässiger Weise übereinander, so dass sie an zwei einander gegenüberliegenden Seiten der Aeste je eine Reihe bilden. Die Kelchränder ragen nicht über die Umgebung hervor, ein Verhältniss, welches sich unter den Stücken vom Birket-el-Qurūn ebenfalls bei einem derselben vorfand und welches man auch bei Exemplaren aus dem französischen Eocän beobachten kann. Die spitzen Höckerchen und kleinen Dornen auf den Längsrippen des Coenenchyms sind stellenweis sehr gut erhalten, in der unmittelbaren Umgebung der Kelche dagegen erscheint auch hier die Oberfläche aus groben, kurzen, wurmförmigen, unregelmässig mit einander anastomosirenden Fasern gebildet. Der Septalapparat ist leider ebenfalls nicht erhalten.

2. *Leptophyllia Pasiniana* d'Ach. sp.
Taf. III., Fig. 13.

Syn. *Trochosmilia Pasiniana* d'Achiardi. Corall. eocen. del Friuli pag. 10, t. I., f. 6.

Das Polypar ist gerade, mit winziger Anheftungsfläche versehen (oder frei?), von keil- oder fächerförmiger Gestalt. Der Kelch ist seitlich zusammengedrückt und daher von langelliptischer Form, ausserdem zeigt er in der Mitte eine leichte Einbuchtung. An dem einen Ende ist er leider verbrochen, so dass ich die Zahl der Septen nicht genau angeben kann; es dürfen etwa 130 sein, also 5 vollständige Cyclen und ein

nicht völlig entwickelter 6. Cyclus. Die Seitenflächen der Septa sind mit Körnchen besetzt, welche unmittelbar am Oberrande zu kurzen, senkrecht zu demselben stehenden Reihen zusammentreten. Am Ende einer jeden solchen Reihe entsteht auf dem Rande der Septen eine kleine Hervorragung, so dass jener selbst gezähnt erscheint nnd diese Art daher zur Gattung *Leptophyllia* gestellt werden muss. Jedes vierte, seltener jedes sechste Septum überragt den Kelchrand. Diese grösseren Septen verdicken sich an ihrem inneren Ende bisweilen etwas, alle aber fallen steil in die Mittelspalte ab, in welcher keine Spur einer Axe wahrzunehmen ist. Die Aussenwand des Polypars ist mit sehr zahlreichen, gedrängt stehenden, scharf gekörnelten Längsrippen besetzt, von denen in der Mitte derselben jede zweite oder vierte etwas stärker hervorragt; nach dem oberen Rande zu werden sie mehr gleichartig und gehen zum Theil unmittelbar in die Septen über. Ueber die Rippen verlaufen einzelne ziemlich schwache Epithekringe.

d'Achiardi führt diese Art an von Via degli Orti und Rosazzo östlich von Abbadia (Friaul).

IX. Korallen aus der Schicht mit *Plicatula polymorpha* Bell. (AAAγ Schweinfurth) vom Südabhang des Mokattam.

1. *Porites ramosa* Cat. sp.

Ein Exemplar dieser schon mehrfach erwähnten Art lag in Gestalt eines kleinen aber hoch gewölbten, ungefähr halbkugelförmigen Knollens vor. Aufgewachsen war derselbe auf der Schale einer jungen *Ostrea.* Die Kelchgrösse betrug 2 bis 3 mm.

2. *Goniaraea anomala* Rs. sp.

Nur ein ziemlich schlecht erhaltenes Exemplar dieser Art lag vor.

3. *Madrepora ornata* Defr.

Es mag bei dieser Art nur nochmals bemerkt werden, dass die Länge der seitlich austretenden Zellen auch bei den Exemplaren der AAAγ-Schicht wieder sehr verschieden ist. Während sich diese nämlich manchmal zu bis 4 mm langen Cylindern verlängern, erhebt sich die Kelchwandung anderer nicht über das umgebende Coenenchym hervor und die Kelche erscheinen dann wie eingesenkt. Beide Erscheinungen kann man übrigens an demselben Exemplar beobachten. Im Uebrigen vergl. pag. 420 u. 436. Die Zahl der vorliegenden Stücke betrug 6.

4. *Trochosmilia Beyrichi* nov. sp.
Taf. IV., Fig. 7.

Die Gestalt des Polypars ist kreiselförmig, seitlich schwach zusammengedrückt, nach unten mehr oder minder rasch sich zu einem ziemlich spitzen Ende zusammenziehend, welches indess nur bei einem Exemplar wohl erhalten ist und daselbst eine winzige Anheftungsfläche wahrnehmen lässt. Der untere Theil des Polypars ist in der Richtung der kürzeren Kelchaxe oder unregelmässig seitwärts etwas gebogen. Die Aussenwand bildet schwache Ringwülste und dazwischen liegende seichte Einschnürungen. Sie ist mit zahlreichen, scharf leistenartig hervortretenden Rippen bedeckt, welche durch Einschiebung neuer an Zahl nach oben hin zunehmen, sie sind deshalb stellenweise abwechselnd stärker und schwächer. Auf den erwähnten Ringwülsten treten sie besonders hoch und scharf hervor. Der Kelch ist von elliptischem Umriss, nur mässig vertieft. Bei dem einen Exemplar ist er 37 mm lang und 32 mm breit, bei dem anderen 36 mm lang und 25 mm breit. Es sind 5 Cyclen von Septallamellen vorhanden, von denen der letzte bei dem einen Exemplar nicht ganz vollständig ausgebildet ist. 24 Septen sind gleich lang und reichen bis zur Centralgrube; zwischen je 2 derselben finden sich gewöhnlich 3 andere, von denen das mittelste wiederum beträchtlich länger ist als die beiden seitlichen. Die Septen bilden durch bälkchenartige gekrümmte Ausläufer ihrer Innenränder, welche sich miteinander verschlingen und unregelmässig verwachsen, eine Art von falscher, grobspongiöser Axe, wodurch sich unsere Species von der sonst sehr ähnlichen *Trochosmilia aequalis* Reuss [1]) unterscheidet. Schliesslich bliebe zu erwähnen übrig, dass die Endothekallamellen sehr zahlreich vorhanden sind. Die Zahl der untersuchten Exemplare betrug 2. [2])

5. *Astrocoenia aegyptiaca* nov. sp.
Taf. IV., Fig. 5 und 6.

Der Korallenstock war ästig. Die Kelche stehen dicht gedrängt und sind direct mit ihren Wandungen verwachsen, daher sind sie auch von unregelmässig polygonaler Form. Oft sind sie nach aufwärts zu verlängert. Zwei Septa liegen dann manchmal genau in der Längsaxe, und da ausserdem die Lamellen des oberen Theils der Sternzelle öfters etwas länger

---

[1]) Ober-oligoc. Korallen aus Ungarn. Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss., Bd. 61, 1. Abth, Januar-Heft, 1870, pag. 9, t III., f. 3–5.

[2]) Zu diesen gesellt sich indess noch als drittes das oben pag. 432 von Localität II. am Mokattam erwähnte Exemplar.

sind als die des unteren, so macht die Anordnung der Septallamellen bisweilen einen bilateral-symmetrischen Eindruck. Bei schlecht erhaltenen Exemplaren ist deshalb auch eine Verwechselung mit der Gattung *Goniaraea* leicht möglich. An dem einen Exemplar sind die Kelche 2—3 mm gross, an den beiden anderen meist 3 — 4 mm. An dem oben erwähnten (cf. pag. 432) Exemplar vom Wadi Bahr bela ma misst die längere Axe einiger Kelche fast 5 mm. Die Zellwandungen selbst sind kräftig, oft sogar ziemlich dick. Da die Enden der Septa bis auf sie hinaufreichen, so erscheinen sie von oben gesehen mit kleinen Tuberkeln besetzt, oder seitlich gesehen wellig gekerbt oder gezähnt. An einer Partie, wo sie besonders dick waren, aber die Septen-Enden sie nicht überragten, fand sich in der Mitte der verschmolzenen Wandungen je zweier benachbarter Kelche eine Reihe ziemlich grober Körner, so dass also auch hier die Wandungen ornamentirt erschienen. Die Kelche sind mässig vertieft. In denselben beobachtet man 8 Hauptsepten, welche bis zur Columella reichen, und zwischen ihnen 8 kürzere, welche sich an verschiedenen Exemplaren oder selbst in verschiedenen Kelchen desselben Stückes in differenten Graden der Entwickelung befinden und daher bald kürzer, bald etwas länger sind, doch niemals über die halbe Länge der grossen Septen hinaus reichen. Letztere sind kräftig und besonders in ihrem äusseren Theil bisweilen stark verdickt. Der obere Rand der Septen ist, wo er sich gut erhalten zeigt, scharf gezähnelt und besonders an den acht kleineren sind diese Zähne bisweilen ausserordentlich spitz und hoch, so dass manche der kurzen Septen gleichsam nur aus zwei nebeneinander stehenden Dornen bestehen. Die Columella ist wohl entwickelt, griffelförmig, etwas tief liegend. Ihre Erscheinung wird jedoch dadurch sehr verschieden, dass sich manchmal die Septen mit ihren inneren Rändern direct mit ihr vereinigen, meist jedoch sich rings um die Axe eine flache, ebene Platte befindet, mit welcher die Enden der Septen verschmelzen. Diese Platte ist oft derartig entwickelt, dass sie den grösseren Theil des Innenraumes des Kelches bedeckt. Bisweilen liegt sie sehr tief, doch ist meist die Fortsetzung der Interseptalkammern unter dieselbe deutlich zu beobachten. In dem Centrum dieser Platte erscheint dann die Columella nur noch als eine mehr oder minder hervortretende knopfförmige Erhebung.

Die eben beschriebene Koralle zeigt mit vielen Arten der Gattung *Astrocoenia* mancherlei Aehnlichkeiten, ohne jedoch mit einer derselben völlig übereinzustimmen. Vergleichen wir sie mit den am nächsten stehenden Arten, so ergeben sich folgende Differenzen.

Astrocoenia Zitteli PRATZ[1]) unterscheidet sich ausser ihren kleineren Kelchen (1—2 mm) dadurch, dass die einem zweiten Cyclus zugehörenden Septen nur höchst vereinzelt und dann nur ganz rudimentär vorhanden sind. — Bei *Astrocoenia d'Achiardii* DUNCAN[2]) aus dem eocänen Kalkstein der Insel St. Bartholomäi werden die Kelche getrennt „by thin and sharp walls, without ornamentation", was bei unserer neuen Art nicht der Fall ist. — Auch *Astrocoenia immersa* v. FRITSCH[3]) besitzt nicht verzierte Wandungen und die Kelche sind beträchtlich kleiner (Max. 2,5 mm, durchschnittl. Grösse 1,5 mm). Durch letzteres Verhältniss unterscheidet sich ferner *Astrocoenia ornata* MCHTT. sp., wenn die Angabe von M. EDWARDS[4]) von 8 Hauptsepten richtig ist. (MICHELIN giebt in Icon. zooph. pag. 63 10 Hauptsepten an.) — Bei *Astrocoenia ramosa* SOW. var. *minor* DUNC. aus der Ranikot-Gruppe Ost-Indiens[5]) sind die Kelche beträchtlich kleiner und ausserdem durch Furchen voneinander geschieden. — *Astrocoenia gibbosa* DUNCAN[6]) besitzt nur 8 Hauptsepten und der Stock scheint incrustirend zu sein.

Es ist übrigens möglich und fast wahrscheinlich, dass manche der in Rede stehenden Arten nur locale Varietäten ein und derselben Species sind, und mit Rücksicht darauf wählte ich für die vorliegenden Exemplare den Speciesnamen nach dem geographischen Vorkommen.

6. *Cladocora* cf. *manipulata* MICH. sp.

Lithodendron manipulatum MICHELIN, Icon. zooph. pag. 50, t. 10, f. 4.
Cladocora manipulata M. EDWARDS, Hist. nat. T. II., pag. 599.

Der Stock ist bündelförmig. Die Polyparien sind entweder cylindrisch oder seitlich etwas comprimirt und dann von elliptischem Querschnitt. Die Dimensionen des letzteren betrugen bei dem stärksten Exemplar 7 : 9 mm, bei dem kleinsten 4 : 5 mm. Die einzelnen Zweige wachsen sehr gedrängt und meist ziemlich parallel nebeneinander empor und zwar in sehr grosser Erstreckung, so dass die einzelnen Polyparien selbst ausserordentlich lang werden, bisweilen sind sie indess auch leicht gebogen. Die Länge des grössten mir vorliegenden Bruchstückes eines Zweiges betrug 66 mm. Die Seitenknospen

---

[1]) l. c. pag. 230, t. 35, f. 48.
[2]) On the older tertiary formations of the West-Indian Islands. Quart. Journ. Geol. Soc. Vol. XXIX., 1873, pag. 554, t. 20, f. 7.
[3]) Borneo-Korallen l. c. pag. 119, t. XVI., f. 5.
[4]) Hist. nat. des Cor. II., pag. 257.
[5]) DUNCAN, Sind foss. Cor. pag. 43, t. XII., f. 11, 12.
[6]) l. c. pag. 43, t. XII., f. 7–10.

gehen unter einem sehr offenen Winkel von der Mutterzelle ab, wenden sich dann aber sehr rasch nach aufwärts. Die Aussenwand ist mit 40—48 schwach gekörnelten Längsrippen bedeckt; zwischen zweien derselben schiebt sich hier und da noch eine sehr dünne, fadenförmige Rippe ein. Ein Kelch ist leider nirgends erhalten, doch liessen sich auf einem Querschliffe 48 Septallamellen zählen, also 4 vollständige Cyclen. Eine Columella scheint wohl entwickelt zu sein, Pali's liessen sich wegen der mangelnden Kelche nicht beobachten.

Diese Art könnte sehr gut mit der von Michelin l. c. als *Lithodendron manipulatum* beschriebenen Koralle übereinstimmen, welche von M. Edwards l. c. zu *Cladocora* gestellt wird. Die Beschreibung ist indess an beiden Stellen zu unvollständig, als dass eine sichere Identification möglich wäre. Uebrigens scheint Michelin die Art nur auf ein ziemlich schlecht erhaltenes Exemplar aufgestellt zu haben, als dessen Fundort er nur die vage Bezeichnung: „environs de Turin“ angiebt.

X. Korallen aus der Austernbreccie von Schaq-et-Tabān am Mokattam.

Ueber diese Fundstelle vergl. Schweinfurth l. c. pag. 726, sie ist auf der Karte mit No. XX. bezeichnet und fällt gleichwie die vorige in die Schicht AAAγ der oberen Mokattam-Stufe.

Von den drei mir von derselben vorliegenden Korallen musste die eine wegen allzu ungenügender Erhaltung als unbestimmbar bei Seite gelegt werden, die beiden anderen dürften zu *Porites ramosa* Cat. sp. gehören, sind jedoch leider ebenfalls so mangelhaft conservirt, dass die Bestimmung durchaus nicht sicher ist.

Bemerkungen zu den einzelnen Faunen.

1. Fauna der Schichten der Insel im Birket-el-Qurūn.

Diese Fauna besteht aus 8 Arten, von denen jedoch nur 7 eine genaue Bestimmung zuliessen. Diese 7 Arten vertheilen sich auf 6 Gattungen, eine von ihnen ist eine Einzelkoralle (*Trochosmilia multisinuosa* Mich. sp.), die übrigen 6 stellen zusammengesetzte Stöcke vor. Von den 7 Arten sind 5 auch anderwärts beobachtet, zwei dagegen sind neu (*Astrohelia similis* May.-Eym. und *Heliastraea acervularia* May.-Eym.). Von den ersteren 5 Arten findet sich eine nur im Eocän (*Madrepora ornata* Defr.), drei sowohl im Eocän als auch im Oligocän (*Porites ramosa* Cat. sp., *Goniaraea elegans* Leym. sp.

und *Trochosmilia multisinuosa* MICH. sp.), die fünfte im Oligocän und Miocän (*Heliastraea Ellisiana* DEFR. sp.). Die Fauna kann somit als eine entschieden untertertiäre und zwar entweder ober-eocäne oder oligocäne betrachtet werden, was genau übereinstimmt mit den Resultaten, zu denen DAMES durch Untersuchung der aus der gleichen Schicht stammenden *Zeuglodon*- und Fisch-Reste und MAYER-EYMAR durch die der Mollusken gelangte.

2. Fauna des Gebel Gharebūn und Gebel Auwēbet.

Sie besteht aus 7 Arten, von denen jedoch nur 5 specifisch bestimmt werden konnten. Diese 5 Arten vertheilen sich auf 3 Gattungen und stellen sämmtlich zusammengesetzte Korallenstöcke vor. Von ihnen sind 2 neu (*Dendracis conferta* und *D. micrantha*), 3 dagegen auch anderwärts beobachtet. Von letzteren findet sich eine (*Dendracis Haidingeri* Rs.) nur im Oligocän, 2 jedoch (*Goniaraea elegans* LEYM. sp. und *Stylophora* cf. *annulata* Rs.) sowohl im Eocän als auch im Oligocän. Der Charakter der Fauna ist somit ein entschieden untertertiärer und dürfte eher noch eine etwas grössere Hinneigung zum Oligocän zeigen als zum Eocän. BEYRICH bemerkt (l. c. pag. 15 [175]) über das Alter dieser sowie der Schichten benachbarter Fundorte, „es sei sehr bemerkenswerth, dass mit den aufgeführten bezeichnenden Versteinerungen an keiner Stelle Formen gefunden seien, welche auf die älteren bei Kairo auftretenden Eocänbildungen oder noch Tieferes hinwiesen. Die betreffenden Schichten schienen vielmehr nur eine Fortsetzung oder Wiederholung der aufwärts im Wadi Dugla auftretenden Ablagerungen zu sein, welche die oberen der vier von FRAAS unterschiedenen Eocän-Stufen ausmachten und die kaum für älter als ober-eocän zu halten seien.“ In Bezug darauf möchte ich erwähnen, dass mir aus den ältesten Schichten der unteren Mokattam-Stufe, den Schichten A1e und A2 bei SCHWEINFURTH überhaupt keine Korallen vorlagen, sich jedoch *Dendracis conferta* FEL. und *Stylophora annulata* Rs. im Wadi Bahr bela ma nach SCHWEINFURTH's Angabe in der Schicht AA, d. i. die oberste Schicht der unteren Mokattam-Stufe, fanden, freilich *D. conferta* in letzterer nur in einem Exemplar, während andererseits die Bestimmung der *Stylophora annulata* vom Gebel Gharebūn nicht sicher ist. Von den drei mir aus derselben Schicht AA von der Austrittsstelle des Wadi Dugla aus dem Gebirge vorliegenden Korallenarten findet sich eine (*Goniaraea anomala* Rs.) auch im Wadi Bahr bela ma, aber keine am Gebel Auwēbet oder Gharebūn, wo die letztgenannte Art allerdings durch *Goniaraea elegans* LEYM. sp. vertreten wird. Vorläufig sind indess die vorliegenden Ko-

rallenreste viel zu spärlich, als dass sie irgend einen Einfluss auf die Altersbestimmung von Schichten ausüben könnten.

3. Fauna der unteren Mokattam-Stufe.

Aus dieser Schichtengruppe lagen 15 verschiedene Korallen vor, von welchen 11 zusammengesetzte Formen, 4 dagegen Einzelkorallen darstellen. Im Ganzen gestatteten jedoch nur 10 eine sichere specifische Bestimmung. Von diesen 10 sind 6 bereits von ausserägyptischen Localitäten bekannt geworden, 4 dagegen mussten als neu betrachtet werden (*Dendracis conferta*, *Trochosmilia Beyrichi*, *Astrocoenia aegyptiaca* und *Stylophora Damesi*). Von den ersteren sechs findet sich eine Art nur im Eocän (*Rhabdophyllia granulosa* d'Ach.), zwei sowohl im Eocän als im Oligocän (*Porites ramosa* Cat. sp. und *Stylophora annulata* Rs.), zwei nur im Oligocän (*Porites polystyla* Rs. und *Stylophora costulata* M. Edw.), bei einer ist das geologische Niveau unbestimmt (*Goniaraea anomala* Rs.). Zwei weitere hierher gehörige, aber nicht mit Sicherheit bestimmte Korallen, nämlich *Trochocyathus* cf. *cyclolitoides* Bell. sp. und die von Pratz (l. c. pag. 223) angeführte ? *Eupsammia trochiformis* würden eocäne Formen darstellen. Der Charakter der Fauna ist daher im Grossen und Ganzen ein eocäner.

4. Fauna der oberen Mokattam-Stufe.

Dieselbe besteht nach Maassgabe des vorliegenden Materiales aus 7 Arten, von denen 5 zusammengesetzte Formen, 2 dagegen Einzelkorallen darstellen. Bei einer der ersteren blieb die specifische Bestimmung unsicher, von den übrigen 6 sind 4 bereits von ausserägyptischen Localitäten bekannt, 2 dagegen stellten sich als neu heraus (*Trochosmilia Beyrichi* und *Astrocoenia aegyptiaca*). Von den ersteren 4 Arten finden sich zwei nur im Eocän (*Madrepora ornata* Defr., *Leptophyllia Pasiniana* d'Ach.), eine im obersten Eocän und Oligocän (*Porites ramosa* Cat. sp.), bei einer ist das geologische Alter unbestimmt (*Goniaraea anomala* Rs. sp.). Von den genannten Arten finden sich vier auch in der unteren Mokattam-Stufe (*Porites ramosa* Cat. sp., *Goniaraea anomala* Rs. sp., *Trochosmilia Beyrichi* nov. sp., *Astrocoenia aegyptiaca* nov. sp.), zwei auf der Insel im Birket-el-Qurūn (*Porites ramosa* Cat. sp., *Madrepora ornata* Defr.). Es dürften auch hier zur eventuellen Feststellung des Alters-Charakters dieser Korallen-Fauna weitere Aufsammlungen erforderlich sein.

Pratz führt aus den Mokattam-Stufen noch folgende, unter dem mir vorliegenden Material nicht befindliche Arten an: *Graphularia desertorum* Zitt., *Cycloseris aegyptiaca* Pratz,

Mesomorpha Schweinfurthi Pratz, *Narcissastraea typica* Pratz, *Astrocoenia Zitteli* Pratz, *Astrocoenia duodecimseptata* Pratz, *Stylocoenia* aff. *emarciata* Lam. sp. und die schon erwähnte ? *Eupsammia trochiformis* Pall. sp.

Zur besseren Uebersicht lasse ich schliesslich noch beiliegend eine Tabelle folgen, welche sämmtliche bis jetzt aus den untertertiären Schichten Aegyptens und der Libyschen Wüste beobachtete Formen aufweist und bei denjenigen Arten, welche bereits von anderen Fundorten bekannt sind, auch die Angabe letzterer enthält.

B. Korallen aus den ober-tertiären Schichten des Wadi Ramlieh in der arabischen Wüste Mittel-Aegyptens.

Auf der Kartenskizze, welche der bereits oben citirten Abhandlung Beyrich's (Ueber geognost. Beobacht. Schweinfurth's etc.) beigegeben ist, findet sich dieser Fundort mit No. 12 bezeichnet. Schweinfurth giebt ihn wie folgt an: „Fläche auf der Nordseite des Wadi Ramlieh, gegenüber dem Gebel Ramlieh, 15 Fuss über dem Thal.“ Ueber das Vorkommen selbst bemerkt Beyrich (l. c. pag. 10): „Ich hebe hier als eine wesentliche Erweiterung der Fauna nur die massenhafte Anhäufung von Korallen hervor, durch welche die Fundstelle 12 im Wadi Ramlieh so sehr ausgezeichnet ist, dass Schweinfurth das Vorkommen auch auf der Riebeck'schen Kartenskizze als „miocäne Korallenbänke“ besonders angab. Die vorherrschenden Formen gehören den Gattungen *Astraea*, *Heliastraea*, *Calamophyllia*, *Porites* und *Dendracis* an und werden zum Theil nicht von Arten zu unterscheiden sein, die in europäischen jüngeren Tertiärbildungen weit verbreitet vorkommen.“ Letztere Vermuthung ist auch hier durch die nähere Untersuchung der Reste völlig bestätigt worden, die erwähnte *Dendracis* erwies sich indess als eine *Madrepora*. Vorliegende Fauna ist übrigens eine viel reichere als es nach den in Folgendem beschriebenen Arten zunächst scheinen könnte. Es mussten nämlich leider eine Anzahl Exemplare wegen allzu mangelhaften Erhaltungszustandes bei Seite gelegt werden, indem eine Aufzählung einzelner an den betreffenden Stücken noch erkennbarer, zur genaueren Bestimmung aber nicht hinreichender Merkmale wohl zu wenig Interesse geboten haben würde.

1. *Porites incrustans* Defr. sp.

Drei leider sehr schlecht erhaltene Exemplare dürften zu dieser Art gehören. Die äussere Form ist bei sämmtlichen

					?	?	Oligocän.					Miocän.	
		Friaul.	Khirtar Gruppe, Ost-Indien.	Borneo.	Java.	Nari-Gruppe, Ost-Indien.	Mogyoros (Ungarn).	Oberburg (Steiermark).	Crosara und Salcedo.	Castelgomberto-Schichten.	Gaas.	Turin.	Dax.
Graphulari													
Porites ran	–	—	—	—	—	—	—	+ 1)	+	+			
„ *pol*	–	—	—	—	—	—	—	—	—	+			
Litharaea s													
Goniaraea	–	—	—	+ 2)	—	—	—	+	—	+	+ 3)		
„	–	—	—	—	+								
Dendracis	–	—	—	—	+	—	—	+	—	+			
„													
„													
Madrepora													
? *Eupsammi*													
Lobopsamm													
Cycloseris a													
Mesomorph													
Leptophylli	–	+											
Rhabdophyl	–	+											
Diploria fle													
Heliastraea													
„	–	—	—	—	—	—	—	—	+ 5)	+ 5)	—	+	+
Astrocoenia													
„													
„													
Stylocoenia													
Narcissastra													
Cladocora c	–	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+ 7)	
„ s													
Trochosmili	–	—	—	—	—	—	+	—	—	+			
„													
Astrohelia s													
Stylophora	–	—	—	—	—	—	—	+	+	+			
„	–	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+		
„													
Trochocyath	–	—	—	—	—	+ 9)							

entisch.
pag. 424.
elegans (Paläont. Studien I. Abth., pag. 163, im S.-A. p. 35):
„Die bei Gae ich keine Gelegenheit, ein Exemplar von genanntem Fundort
vergleichen
vesentlich von der typischen Form aus Giovanni Ilarione ab.
(Vergl. DUNCCHIARDI Corall. foss. dell' Alp. Ven. II., pag. 26, t. XI., f. 4.)
ein sehr unsicheres, da die betreffenden Exemplare in Folge
ihres schlecl numm. dell' Alp. Ven. pag. 6 und Studio compar. fra i Cor
dei terr. terzer Art angeführt: Sassello, Dego und Mornese (mioc. infér.),
Superga (mi ausser einigen der schon genannten Fundorte noch Tortona
(mioc. supérvon Bordeaux, Dax, Tortona, Turin (Foss. des terr. mioc. de
l'Italie sept. Jülich. Diese Art würde, selbst wenn die Bestimmungen der-
selben von geographischen Vorkommen nach eine ganz ausserordentliche
Verbreitung
s. Vergl. ZITTEL, Lib. Wüste, geol. Theil, pag. 124 über den
Fundort Ara
rt angiebt „environs de Turin".

							Eocän.													?	?	Oligocän.					Miocän.	
	Libysche Stufe.	Untere Mokattam-Stufe.	Obere Mokattam-Stufe.	Gebel Gharebûn, Gebel Auwebet.	Wadi Natfe, Gebel Galala.	Birket-el-Qurûn.	Ranikot-Gruppe, Ostindien.	London clay.	Oberes Eocän des Seine-Beckens.	Jamaica, Schicht. mit *Cer. giganteum.*	Corbières.	San Giovanni Ilarione.	St. Bartholomäi, West-Indien.	Laekenien (Belgien).	La Palaraca.	Annot, St. Vallière.	Friaul.	Khirtar Gruppe, Ost-Indien.	Borneo.	Java.	Nari-Gruppe, Ost-Indien.	Mogyoros (Ungarn).	Oberburg (Steiermark).	Crosara und Salcedo.	Castelgomberto-Schichten.	Gaas	Turin.	Dax.
Graphularia desertorum ZITT.	+	—	+																									
Porites ramosa CAT. sp.	—	+	+	—	—	+	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+1)	+	+			
„ *polystyla* RS.	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+			
Litharaea sp.	+																											
Goniaraea elegans LEYM. sp.	—	—	—	+	—	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	+2)	—	—	—	+	—	+	+3)		
„ *anomala* RS. sp.	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+								
Dendracis Haidingeri RS.	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	+	—	·	+	—	+			
„ *micrantha* FELIX	—	—	—	+																								
„ *conferta* FELIX	—	+	—	+																								
Madrepora ornata DEFR.	—	—	+	—	—	+	—	—	+																			
? *Eupsammia trochiformis* PALL. sp.	—	+	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	+														
Lobopsammia sp.	—	+																										
Cycloseris aegyptiaca PRATZ	—	—	+																									
Mesomorpha Schweinfurthi PRATZ	—	—	—	—	+																							
Leptophyllia Pasiniana D'ACH. sp.	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+											
Rhabdophyllia granulosa D'ACH.	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+											
Diploria flexuosissima D'ACH.	+	—	—	—	—	—	+4)	—	—	—	—	+																
Heliastraea acervularia MAY.-EYM.	—	—	—	—	—	+																						
„ *Ellisiana* DEFR. sp.	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+5)	+5)	—	+	+
Astrocoenia Zitteli PRATZ	—	—	—	—	+																							
„ *duodecimseptata* PRATZ	—	—	—	—	+																							
„ *aegyptiaca* FELIX	—	+	+																									
Stylocoenia aff. *emarciata* LAM. sp.		—	—	—	+	—	—	+	+	+	—	—	—	—	+													
Narcissastraea typica PRATZ	—	—	+6)																									
Cladocora cf. *manipulata* MICH. sp.	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+7)	
„ sp.	—	+																										
Trochosmilia multisinuosa MICH. sp.	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	+	—	—	+			
„ *Beyrichi* FELIX	—	+	+																									
Astrohelia similis MAY.-EYM.	—	—	—	—	—	+																						
Stylophora annulata RS.	—	+	—	+8)	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+			
„ *costulata* M. EDW.	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+		
„ *Damesi* FELIX	—	+																										
Trochocyathus cf. *cyclolitoides* BELL. sp.	—	+	—	—	—	—	—	—	+	—	—	+	—	—	+	+	—	—	—	—	+9)							

[1]) Die von Oberburg beschriebene Art *Porites nummulitica* REUSS ist wahrscheinlich mit *P. ramosa* CAT. sp. identisch.

[2]) v. FRITSCH führt eine Koralle von Borneo als eine besondere Varietät dieser Art auf, vergl. indessen oben pag. 424.

[3]) Auf eine Notiz von REUSS hin angeführt. Derselbe bemerkt gelegentlich der Beschreibung von *Dictyaraea elegans* (Paläont. Studien I. Abth., pag. 163, im S.-A. p. 35): „Die bei Gaas in Südfrankreich vorkommende Species dürfte von *Dictyaraea elegans* kaum verschieden sein." Leider hatte ich keine Gelegenheit, ein Exemplar von genanntem Fundort vergleichen zu können.

[4]) Das von DUNCAN abgebildete Exemplar weicht indessen durch viel bedeutendere Breite der Kelchreihen wesentlich von der typischen Form aus Giovanni Ilarione ab. (Vergl. DUNCAN, Sind foss. Corals pag. 39. t. VI., f. 11, und REUSS, Paläont. Studien Abth. III., pag. 11, t. 39, f. 1 a. D'ACHIARDI Corall. foss. dell' Alp. Ven. II., pag. 26, t. XI., f. 4.)

[5]) Das Vorkommen von *Heliastraea Ellisiana* DEFR. sp. bei Crosara und Castelgomberto sowie bei Roncà ist ein sehr unsicheres, da die betreffenden Exemplare in Folge ihres schlechten Erhaltungszustandes keine sichere Bestimmung zuliessen (vergl. D'ACHIARDI, Catal. d. corall. foss. del terr. numm. dell' Alp. Ven. pag. 6 und Studio compar. fra i Cor dei terr. terz. del Piem e dell' Alp. Ven. pag. 16). An der zuletzt citirten Stelle werden ausserdem als Fundorte dieser Art angeführt: Sassello, Dego und Mornese (mioc. infér.), Superga (mioc. moyen), ferner Valle d'Isnello in Sicilien und l. c. pag. 54 — Valle della Bormida. SISMONDA giebt ausser einigen der schon genannten Fundorte noch Tortona (mioc. supér.) als solchen an (Mat. pour serv. à la Paléont. d. terr. tert. du Piémont pag. 49). MICHELLOTTI erwähnt sie von Bordeaux, Dax, Tortona, Turin (Foss. des terr. mioc. de l'Italie sept. pag. 42). Ausserdem wird *Heliastraea Ellisiana* DEFR. sp. angeführt aus Creta, Mähren und von Linnich bei Jülich. Diese Art würde, selbst wenn die Bestimmungen derselben von einigen Fundorten sich als unrichtig erweisen sollten, dennoch sowohl ihrem geologischen Alter als auch dem geographischen Vorkommen nach eine ganz ausserordentliche Verbreitung besitzen und sich zur Feststellung des geologischen Niveau's von Schichten nicht eignen

[6]) Es ist unsicher, ob diese Art noch zur oberen Mokattamstufe gehört, vielleicht ist sie etwas jüngeren Alters. Vergl. ZITTEL, Lib. Wüste, geol. Theil, pag. 124 über den Fundort Aradj, wo dieselbe herstammt, wenngleich sie daselbst nicht erwähnt wird.

[7]) Der geologische Horizont, aus welchem *Cladocora manipulata* stammt, ist unsicher, da MICHELIN als Fundort angiebt „environs de Turin".

[8]) Vorkommen wegen mangelhafter Erhaltung der Exemplare unsicher.

[9]) Vergl. über das indische Exemplar das oben pag. 429 Gesagte.

die einer flachen, ziemlich dünnen Platte. Die Aussenflächen sind stark angewittert und daher die Kelche nicht deutlich erhalten, sie stellen sich nur noch als rundliche Grübchen dar und die Wandungen sind nicht mehr unterscheidbar. Zwischen den Kelchen scheint sich freilich das Coenenchym etwas reichlicher entwickelt zu haben, als es sonst bei *Porites incrustans* der Fall ist. Es dürfte sich jedoch diese geringe Abweichung wohl durch das einstige Wachsthum der vorliegenden Stücke erklären, indem sich letztere zu verhältnissmässig sehr dünnen, flachen Krusten ausgebreitet haben.

Zur Vergleichung konnte ein Exemplar aus dem Miocän von Bordeaux benutzt werden.

2. *Porites pusilla* nov. sp.
Taf. V., Fig. 6.

Die Gestalt des Polypenstockes ist knollig oder etwas ausgebreitet, die Oberfläche in Folge dessen mehr oder weniger convex. Die Kelche liegen dicht aneinander und besitzen sehr scharfe, deutliche, unregelmässig polygonal erscheinende Wandungen, sie sind nur seicht vertieft und im Allgemeinen von sehr gleichmässiger Grösse, welche durchschnittlich 1 mm beträgt. Man zählt in ihnen meist 12 Septen, deren Oberrand grob gekörnt ist. Bisweilen ragen im Kelchcentrum einige dieser Körner stärker hervor und stellen sich als die sogen. Pali's der Poriten vor, eine Bezeichnung, welche bei dieser Gattung nicht berechtigt sein dürfte, denn wie schon oben erwähnt, sind auch bei anderen Poriten-Arten diese sogen. Pali's nur die innersten, stärker hervortretenden Körner der Septalränder, welche bereits in einem Schliff ein wenig unterhalb der Oberfläche nicht mehr unterscheidbar sind. Es dürfte sich daher vielleicht mehr empfehlen, derartige Gebilde nur als Pseudopali zu bezeichnen. Einen durchgreifenden Unterschied von der Gattung *Litharaea* bilden sie übrigens, beiläufig bemerkt, auch nicht, da MILNE EDWARDS (Hist. nat. T. III., pag. 187) bei *Litharaea bellula* angiebt: „cloisons à bord denté; la dent la plus interne plus marquée que les autres et simulant un petit palis."

Im Kelchcentrum schliesslich von *Porites pusilla* beobachtet man eine schwach entwickelte, mehr oder weniger deutlich hervortretende Axe. In dem mir vorliegenden Materiale fanden sich 5 Exemplare dieser Art, von denen jedoch 3 sehr abgerollt oder durch Wüstensand geglättet sind.

3. *Porites* cf. *polystyla* Rs.

Ein weiteres Exemplar eines *Porites* zeigte sich zwar von den übrigen Arten verschieden, war im Ganzen aber zu un-

genügend erhalten, um eine sichere Bestimmung zuzulassen. Durch seine unregelmässige, walzenförmige Gestalt und concentrisch-schaligen Aufbau wird man an *Porites polystyla* Rs. erinnert.[1])

4. *Litharaea rudis* Rs.

Reuss, Pal. Studien, 2. Abth, pag. 251 (S.-A. 39), t. 27, f. 2.

Die hierher gehörigen 3 Exemplare sind zwar sämmtlich leider sehr angewittert, im Ganzen aber doch noch genügend erhalten, um ihre Zugehörigkeit zu dieser Art erkennen zu lassen. — Der Polypenstock besitzt eine knollige Gestalt und die Oberfläche ist daher mehr oder weniger convex. Die Kelche sind 5—7 mm gross, mässig tief und von unregelmässig polygonalem Umriss. Sie sind durch ziemlich hohe, einfache, scharf entwickelte Wandungen geschieden, mit welchen sie in der Regel verwachsen, indem das die Zellen sonst verbindende Coenenchym meist ganz rudimentär ist. In den Kelchen beobachtet man 3 vollständige und einen vierten sehr unvollständigen Cyclus von Septallamellen, im Centrum befindet sich eine mehr oder weniger entwickelte spongiöse Axe.

Die Art findet sich ziemlich selten im Oligocän von Crosara im Vicentinischen, von wo ich mehrere im Berliner paläontologischen Museum befindliche Exemplare vergleichen konnte.

5. *Goniaraea elegans* Leym. sp.

Ueber diesen Namen vergleiche das pag. 417 Gesagte. Von dieser im vicentinischen und ägyptischen Unter-Tertiär so weit verbreiteten Art lagen mir auch von obiger Localität 2 leider sehr abgeriebene Exemplare von dünnästiger Form vor. Die Kelche sind sehr klein, indem ihre durchschnittliche Grösse nur 1,5 mm beträgt. Da jedoch, wie wir früher gezeigt haben (vergl. oben pag. 424) gerade bei dieser Art die Kelchgrösse ausserordentlich schwankend ist, nämlich von 4,5 mm auf 2 mm herabsinken kann, so dürfte jener Umstand kein Hinderniss bieten, die beiden Exemplare mit der genannten Species zu vereinigen. Die äussere Form der Kelche stellt meist ein regelmässiges Polygon vor und die Axe nimmt daher eine centrale Lage ein.

Die Verbreitung dieser Art ist bereits bei Beschreibung derselben vom Gebel Gharebūn (vergl. oben pag. 427) dargelegt worden.

---

[1]) Paläont. Studien, Abth. III., pag. 40, t. 56, f. 1-3.

6. *Madrepora lavandulina* Mich.
Taf. V., Fig. 2 u. 3.

Nächst der weiter unten zu beschreibenden *Calamophyllia crenaticosta* Rs. sp. ist diese Art die häufigste Koralle des Wadi Ramlieh.

Das grösste Exemplar war 90 mm lang, der Querschnitt stellte eine Ellipse dar, dessen grössere Axe 20 mm und dessen kleinere 13 mm betrug. Die Aeste sind theils mehr oder weniger regelmässig cylindrisch, theils in verschiedenem Grade seitlich comprimirt, manche Exemplare gabeln sich. Die einzelnen Zellen stehen auf denselben bald dichter, bald mehr von einander entfernt, doch ist ersteres das häufigere. Im Allgemeinen ist die Anordnung derselben eine ganz unregelmässige, nur sehr selten ist eine Neigung der Zellen erkennbar, sich in steil nach aufwärts steigende Spiralreihen zu gruppiren. Die Polyparien sind bald kurz zitzenförmig, bald zu kleinen Cylindern verlängert, welche stets schräg nach oben gerichtet sind. Letztere sind oft zur Hälfte mit dem Stamm verwachsen, meist ragt jedoch ihr oberer Rand frei empor. Auf der Aussenseite sind die Zellwandungen mit Längsrippchen besetzt. Die Septen sind in den Kelchen fast nie deutlich erhalten. Auf Querschliffen zählte ich jedoch 8—12 Septa und auch die beiden gegenüberstehenden in der Mitte zusammenstossenden Primärleisten waren bisweilen deutlich zu beobachten.

Die Art ist bis jetzt aus dem Miocän von Turin und Dax bekannt. Ferner beschreibt v. Fritsch eine Varietät derselben als *Madrepora lavandulina* Mich. var. *inaequilatera* aus den Nummulitenschichten von Borneo.[1])

7. *Calamophyllia crenaticosta* Rs. sp.
Taf. V., Fig. 1.

Syn. *Dasyphyllia compressa* d'Achiardi, Corall. foss. del terr. nummul. dell' Alpi Ven. II., pag. 9, t. VIII., f. 1—2.

Rhabdophyllia crenaticosta Reuss, Paläontol. Studien, 2. Abth., pag. 237 (25), t. XVIII., f. 4—6.

Zu diesem Namen ist es nöthig, Folgendes vorauszuschicken. In dem eben citirten Werke beschreibt d'Achiardi eine Koralle aus dem Oligocän von Salcedo und Crosara als *Dasyphyllia compressa* d'Ach. Diese ist zunächst identisch mit der von Reuss l. c. als *Rhabdophyllia crenaticosta* Rs. von Crosara beschriebenen Form, wie sich dies durch Vergleichung der Beschreibungen und Abbildungen beider genannten Autoren sowie bei Durchsicht einer grösseren Anzahl Exemplare von

---

[1]) v. Fritsch, Borneo-Korallen l. c. pag. 127, t. 17, f. 5; t. 18, f. 3.

dieser Art im paläontologischen Museum zu Berlin feststellen liess. Die in Rede stehende Art dürfte jedoch besser zu der Gattung *Calamophyllia* gezogen werden, da die Wandungen derselben von Zeit zu Zeit sogenannte „Kragen“ bildet. Letztere ragen allerdings meist nur wenig hervor, so dass sie Reuss l. c. auch nur als „Anwachsringe“ bezeichnet, d'Achiardi dagegen nennt sie schon „collaretti esotecali“. Da die Abhandlung von d'Achiardi etwas eher erschien als die von Reuss, so hat der Species-Name d'Achiardi's die Priorität und man müsste die Koralle eigentlich *Calamophyllia compressa* d'Ach. sp. nennen. Da nun aber d'Orbigny aus dem Néocomien von Leugny bereits eine *Calamophyllia compressa* anführt [1]), mit welcher dann das vicentinische Fossil zusammenfallen würde, so dürfte es in diesem Falle berechtigt sein, den wenngleich etwas später gegebenen Species-Namen von Reuss anzuwenden und jene Koralle von Crosara als *Calamophyllia crenaticosta* Rs. sp. zu bezeichnen.

Zu dieser Art rechne ich auch eine *Calamophyllia* aus dem Wadi Ramlieh, welche mir von dort in ca. 130 Exemplaren resp. Bruchstücken einzelner Aeste vorlag. Es ist begreiflich, dass unter einer so grossen Anzahl von Stücken sich mancherlei Verschiedenheiten besonders in Bezug auf die Aussenwand der Zellen vorfanden, so dass eine nochmalige Beschreibung dieser Art nicht überflüssig sein dürfte.

Der Polypenstock war büschel- oder bündelförmig, das grösste Exemplar war 115 mm lang. Die einzelnen Aeste sind in weiter Ausdehnung frei und die Theilung erfolgt meist sehr regelmässig dichotomisch; sie sind oft regelmässig cylindrisch, meist jedoch von elliptischem Querschnitt oder seitlich stark comprimirt. Die Kelche waren bei keinem Exemplar erhalten; auf Querbrüchen beobachtet man 3 vollständige Cyclen von Septen und Lamellen eines vierten unvollständigen Cyclus, doch sind auch die Septen nur sehr selten gut genug conservirt, um eine Zählung vorzunehmen. Die Columella ist spongiös, mässig entwickelt. Die Aussenwandungen der Polyparien sind mit Längsrippen bedeckt, welche starke, oft ziemlich grobe Körnchen tragen, doch sind letztere meist abgerieben und nur an wenigen Exemplaren noch deutlich erhalten. Bei den meisten Stücken sind diese Längsrippen untereinander beinahe gleich und auch die einzelnen zeigen in ihrem Verlauf gleiche Stärke, bei anderen dagegen schiebt sich zwischen zwei stärkere eine schwächere Rippe ein. Besonders nun bei derartigen Exemplaren beobachtet man hin und wieder, dass die

---

[1]) Rev. et Mag. de Zool. pag. 174, 1850. M. Edwards, Hist. nat. II., pag. 347.

Rippen von Zeit zu Zeit stärker anschwellen und etwas emporragen, so dass um den Ast eine ringförmige, wenn auch meist nur schwach hervortretende Wulst entsteht. Derartige Stücke bekommen äusserlich allerdings viel Aehnlichkeit mit Rhabdophyllien. (Vergl. z. B. *Rhabdophyllia tenuis* Reuss, Pal. Stud. I. Abth., t. II., f. 4 oder *Rh. intercostata* Reuss, l. c. t. II., f. 8.) Die Aussenwand bildet ab und zu im Allgemeinen wenig hervortretende sogenannte kragenförmige Ansätze, welche sich indess in einzelnen Fällen bis zu lappig abstehenden Ausbreitungen vergrössern können. Stets jedoch ist diese Erscheinung viel vereinzelter und viel unregelmässiger ausgebildet als bei den typischen jurassischen Calamophyllien, aber das Vorhandensein auch nur weniger Ausbreitungen der Theka berechtigen uns, die betreffende Koralle als *Calamophyllia* zu betrachten, da dieselben das einzige Unterscheidungsmerkmal von der Gattung *Rhabdophyllia* zu bilden scheinen. M. Edwards sagt zwar: „Les Rhabdophyllies se distinguent des Calamophyllies par l'absence de collerettes murales et par une columelle bien développée." (Hist. nat. T. II., pag. 348.) Letzteres Unterscheidungsmerkmal ist jedoch wohl kaum aufrecht zu erhalten, denn einestheils besitzt die tertiäre, aber unzweifelhaft richtig bestimmte *Calamophyllia pseudoflabellum* Cat. sp. eine wohl entwickelte spongiöse Axe (vergl. z. B. Reuss, Paläontol. Stud. Abth. III., t. 50, f. 4 b), andererseits bemerkt Reuss bei *Rhabdophyllia tenuis* (l. c. Abth. I., pag. 144 [16]) „Axe wenig entwickelt, bisweilen rudimentär". Hieraus folgt, dass wenigstens bei den tertiären Arten beider in Rede stehenden Gattungen die Axen bis zu einem verschiedenen Grade der Entwickelung gelangt sein können und daher ein durchgreifendes Unterscheidungsmerkmal nicht mehr abgeben.

8. *Heliastraea Schweinfurthi* nov. sp.
Taf. V., Fig. 5.

Die Kelche stehen einander sehr genähert und sind von regelmässig kreisrunder Form. Sie besitzen einen dicken Rand, welcher etwa 1 mm emporragt. Ueber diesen setzen sich die grösseren Septen als Costen fort, welche in den Zwischenräumen der Kelche winklig zusammenstossen, daselbst freilich wegen Verwitterung der Oberfläche nicht gut zu beobachten sind; zwischen ihnen finden sich zahlreiche Exothekallamellen. Der Durchmesser der grösseren Kelche beträgt 6—7 mm, mit dem Rande ca. 10 mm. Sie sind ziemlich vertieft. Es sind 3 vollständige Cyclen von Septen vorhanden, denen sich Lamellen eines vierten unvollständigen Cyclus zugesellen. 8—12 Septen reichen bis zur Columella; diese verdicken sich meist

an ihrem inneren Ende etwas, der Oberrand ist leider nicht intact erhalten. Die Axe selbst ist mässig entwickelt. Die Endothekallamellen sind zahlreich und zeigen bisweilen eine cyclische Anordnung.

Das eine mir vorliegende Exemplar — das Bruchstück eines grösseren Stockes — zeigt 2 durch das Wachsthum hervorgerufene Absätze, an dem oberen ist eine dünne Basalepithek wahrzunehmen. An dieser Stelle ragten 4 Kelche in Folge des Absatzes mit der einen Hälfte ihrer Aussenwand besonders hoch empor, und man konnte hier sehr gut die letztere bedeckenden, gezähnelten Rippen wahrnehmen.

Sehr verwandt ist *Heliastraea Sindiana* Duncan (Foss. Cor. of Sind pag. 89, t. 27, f. 3, 4) aus der Gáj-Gruppe (Miocän) Ost-Indiens, welche sich indess durch schärferen Kelchrand, durch eine stärker entwickelte Axe und durch die Kürze der Costen auf der Aussenseite der Kelche hinreichend unterscheidet. Durch den wulstförmigen Rand der Kelche erhält *Heliastraea Schweinfurthi* dagegen eine gewisse äussere Aehnlichkeit mit *Plesiastraea eocenica* Duncan (l. c. pag. 66, t. 19, f. 8, 9).

9. *Heliastraea microcalyx* nov. sp.

Taf. V., Fig. 4.

Der Polypenstock ist flach knollig, etwas ausgebreitet, seine Oberfläche sehr unregelmässig, uneben. Die Kelche stehen im Allgemeinen ziemlich entfernt von einander. Sie sind sehr klein, indem ihr Durchmesser durchschnittlich nur 2 mm beträgt; bald sind sie von regelmässig kreisrundem, bald von mehr elliptischem Umriss. Es sind 24 Septen, also 3 vollständige Cyclen vorhanden. Die Septen des 1. Cyclus zeichnen sich durch beträchtliche Stärke vor den anderen aus und reichen bis zu der wohlentwickelten, griffelförmigen Columella; die secundären Septen sind dünner und etwas kürzer, jene des 3. Cyclus sehr kurz. Der Kelchrand ist frei, scharf. Die Erhebung der Kelche über ihre Umgebung ist verschieden, überschreitet jedoch nicht den Betrag von 1 mm. Die Aussenwand derselben ist mit Längsrippchen besetzt; dieselben stossen mit denen der Nachbarkelche winklig zusammen; wo sie angewittert sind, beobachtet man zwischen ihnen zahlreiche Exothekallamellen.

Eine sehr nahe stehende Art ist *Heliastraea Reussana* M. Edw. et J. H. aus dem Miocän des Wiener Beckens, Ungarns u. s. w. Sie unterscheidet sich jedoch unter andern durch grössere Kelche (2,5—5 mm) und eine weniger entwickelte Columella.

10. *Isastraea* cf. *ingens* Cat. sp.

Von der Gattung *Isastraea* liegt mir nur ein einziges Exemplar vor, welches leider sehr mangelhaft erhalten ist. Es

ist daher weder die Zutheilung desselben zu einer der schon vorhandenen Arten mit Sicherheit ausführbar, noch die Aufstellung einer neuen Species für dasselbe berechtigt. Die einzelnen mit den Wandungen ihrer ganzen Ausdehnung nach verwachsenen Zellröhren besitzen eine Länge von 20—25 mm, und einen Querdurchmesser von 5—6 mm. Die Kelche sind ganz ausserordentlich vertieft, welche Eigenschaft indess zum grösseren Theile dem Erhaltungszustand zuzuschreiben ist. Es sind 3 vollständige und ein vierter unvollständiger Cyclus von Septen vorhanden, wobei jedoch bemerkt werden muss, dass sich dieselben nicht in den Kelchen zählen liessen, sondern nur auf der unteren genau querverlaufenden Fläche des Stückes deutlich erkennbar waren.

Sehr verwandt, möglicherweise sogar identisch scheint mir die von Catullo aus dem vicentinischen Oligocän als *Astraea ingens* Cat. [1]) beschriebene Koralle zu sein, welche, soviel man nach der Abbildung und der ziemlich mangelhaften Beschreibung urtheilen kann, eine *Isastraea* ist und sich besonders durch die ausserordentliche Länge ihrer Zellröhren vor anderen Arten dieser Gattung auszuzeichnen scheint.

11. *Stylophora* sp.

Ein winziges Bruchstück eines zusammengesetzten Korallenstockes gehört einer *Stylophora* an. Die Sculptur der Oberfläche ist leider durch Abreibung verschwunden; auch die Beschaffenheit des Kelchrandes kann nicht mehr erkannt werden, so dass eine nähere Bestimmung nicht möglich ist. Die Kelche stehen sehr dicht, in ihnen gewahrt man 6 grössere Septen, welche bis zu der wohl entwickelten Columella reichen, und zwischen diese schieben sich meist noch 6 kleinere secundäre Septen ein. Die nicht compacte Beschaffenheit des Coenenchyms ist deutlich erkennbar.

Bemerkungen zu dieser Fauna.

Von den 7 Korallen der uns beschäftigenden Fauna, welche eine sichere Bestimmung bis auf die Species zuliessen, gehören 3 neuen Arten an (*Porites pusilla*, *Heliastraea Schweinfurthi*, *H. microcalyx*), 4 dagegen finden sich auch anderwärts vor, und zwar eine von ihnen im Eocän und Oligocän (*Goniaraea elegans* Leym. sp.), zwei nur im Oligocän (*Litharaea rudis* Rs., *Calamophyllia crenaticosta* Rs. sp.). Die vierte Art (*Madrepora*

[1]) Dei terr. di sedim. super. della Venez. e dei foss. Bryoz. Anthoz. e Spong. pag. 64, t. XIV., f. 7.

lavandulina Mich.) ist eine Miocän-Form, von welcher eine Varietät indess auch aus den eocänen Nummulitenschichten Borneo's beschrieben worden ist (var. *inaequilatera* v. Fritsch). Die drei neuen Arten haben ihre nächsten Verwandten im Miocän, nämlich *Heliastraea microcalyx* nov. sp. in *H. Reussana* aus dem Miocän des Wiener Beckens, dem von Mähren, Ungarn u. s. w., *Heliastraea Schweinfurthi* nov. sp. in *H. Sindiana* Dunc. aus der miocänen Gáj-Gruppe Ost-Indiens, und *Porites pusilla* nov. sp. in dem bekannten *P. incrustans* Defr. sp. von Bordeaux, Dax, Turin etc. Von den drei anderen beschriebenen, aber mit einem cf. bezeichneten Arten gehören 2 dem Oligocän, eine dem Miocän an. Der Charakter der Fauna ist somit ein mehr zum Oligocän als zum Miocän hinneigender. Der gänzliche Mangel an Einzelkorallen erklärt sich daraus, dass wir keine Tiefseekorallenfauna, sondern die eines tertiären Riffes vor uns haben. Fast sämmtliche der gefundenen Formen sind ja riffbildend, so besonders die Poritiden (*Porites* und *Litharaea*), ebenso die Calamophyllien, Heliastraeen und die an dem Aufbau der recenten Riffe des rothen Meeres heute noch eine wichtige Rolle spielende Gattung *Madrepora*.

Ich lasse schliesslich auch hier eine Tabelle folgen, welche eine Uebersicht der gefundenen Formen giebt und für die auch anderwärts beobachteten Arten die Angaben des Vorkommens enthält.

	Eocän.			?	?	Oligocän.			Miocän.			
	Corbières.	Borneo.	Untere Mokattam-Stufe.	Gebel Gharebûn u. Gebel Auwêbet.	Birket-el-Qurûn.	Crosara.	Oberburg.	Castelgomberto.	Bordeaux.	Dax.	Turin.	Wiener Becken.
Poritidae.												
Porites cf. *incrustans* Dfr. sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+
„ *pusilla* Felix	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ *polystyla* Rs.	—	—	+	—	—	—	—	+				
Litharaea rudis Rs.	—	—	—	—	—	+						
Goniaraea elegans Leym. sp.	+	+[1]	—	+[2]	+[3]	—	+	+				
Madreporidae.												
Madrepora lavandulina Mich.	—	+[4]	—	—	—	—	—	—	—	+	+	
Astraeidae.												
Calamophyllia crenaticosta Rs. sp.	—	—	—	—	—	+						
Heliastraea Schweinfurthi Felix	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ *microcalyx* Felix	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Isastraea cf. *ingens* Cat. sp.	—	—	—	—	—	—	—	+				
Stylophoridae.												
Stylophora sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

[1]) als: *Dictyaraea elegans* ? Leym. sp. var. *tenuis* v. Fritsch, vergl. indessen oben pag. 424.

[2]) vergl. oben pag. 424.

[3]) vergl. oben pag. 419.

[4]) von dort als: *Madrepora lavandulina* Mich. var. *inaequilatera* v. Fritsch angeführt, vergl. oben pag. 447.

2. Ueber einige wichtige Mollusken der Aachener Kreide.

Von Herrn E. Holzapfel in Aachen.

Hierzu Tafel VI – VIII.

Bereits durch Goldfuss und A. Rœmer wurde eine Reihe von Fossilien aus der Aachener senonen Kreide abgebildet und beschrieben, besonders aus den der oberen Quadratenkreide angehörigen Grünsandschichten, welche Roemer als obere Quadermergel bezeichnet. Unter den Lamellibranchiaten hatte Goldfuss eine Anzahl mit Formen identificirt, welche Sowerby von Blackdown beschrieben hatte. Leider waren die Goldfuss'schen Originale in vielen Fällen recht mangelhaft erhalten, so dass beim Zeichnen eine Reconstruction nothwendig wurde, welche nicht immer eine glückliche war. Rœmer führt daher mehrere der bereits von Goldfuss beschriebenen Formen, die er nicht erkannte, als neue Arten auf und bildet dieselben in freilich ziemlich roher, aber meist charakteristischer Weise ab, welche die betr. Arten mehrfach deutlicher erkennen lässt, als die sonst so vorzüglichen Hohe'schen Zeichnungen in den Petrefacta Germaniae. Müller führt dann in seiner Monographie der Aachener Kreideversteinerungen vielfach idente Rœmer'sche und Goldfuss'sche Arten nebeneinander an und zuweilen dieselbe Art noch unter einem dritten neuen Namen, da er den Erhaltungszustand zu wenig oder kaum berücksichtigte. Die Verwirrung wurde noch vermehrt durch d'Orbigny, welcher wohl kaum Originalexemplare untersucht hat und nach den vorliegenden Zeichnungen die Identität mancher Arten bei Rœmer und Goldfuss nicht erkannte und im Prodrome daher solche Formen nebeneinander aufführt, die von Goldfuss mit Blackdowner Arten identificirten Formen jedoch, wohl lediglich auf Grund ihres geologischen Vorkommens neu benannte. In Folge dieser Verhältnisse ist die Synonymik einzelner Arten eine höchst verwirrte geworden, indem der eine Autor nach Goldfuss, der andere nach d'Orbigny, ein dritter nach Rœmer citirt. Mit einer neuen Bearbeitung der Aachener Kreidefauna beschäftigt, erscheint es mir daher angezeigt, diese meist horizontal und zum Theil auch vertical verbreiteten Formen hier specieller zu besprechen und namentlich die von Goldfuss und Rœmer beschriebenen zweifelhaften Arten klar zu stellen. Es

ist dies um so leichter möglich, als das mir zur Verfügung stehende reichliche Material von einer solchen Erhaltung ist, dass sich alle charakteristischen Kennzeichen genau studiren lassen. Die sämmtlichen Zweischaler zeigen die Schlösser vollständig, sämmtliche Gastropoden Mündung und Kanal, so dass namentlich eine genaue generische Bestimmung derselben ermöglicht wird.

Das Material zu dieser Untersuchung befindet sich zum Theil in der Sammlung der technischen Hochschule, zum Theil verdanke ich dasselbe dem bereitwilligen Entgegenkommen des Herrn J. Beissel in Aachen, dem ich dadurch zu besonderem Danke verpflichtet bin.

Die Citate sind möglichst gekürzt worden, es soll bedeuten:

Binkhorst, Monographie des Gastéropodes et des Céphalopodes de la craie supérieure de Limbourg 1867. (Binkh. Gast.)

J. Bosquet, Liste der Limburger Kreidefossilien, mitgetheilt in Staring, De Bodem van Nederland 1865. (Bosqu. bei Star.)

Eine gleiche Liste mitgetheilt in: G. Dewalque, Prodrome d'une description géologique de la Belgique 1858. (Bosqu. bei Dew.) (Die Citate beziehen sich auf die unveränderte zweite Auflage.)

Briart et Cornet, Description minéralogique, géologique et paléontologique de la meule de Bracquegnies. (Briart. Bracqu.)

Brauns, Die senonen Mergel des Salzberges bei Quedlinburg und ihre organischen Einschlüsse. Zeitschrift für die ges. Naturw. 1876. (Brauns. Salzb.)

R. Drescher, Ueber die Kreidebildungen der Gegend von Löwenberg. Diese Zeitschrift 1863. (Drescher Löw.)

Favre, Description des Mollusques foss. de la craie des environs de Lemberg 1869. (Favre. Lemb.)

Gabb, Synopsis of the mollusca of the cretaceous formation 1860. (Gabb. Syn.)

H. B. Geinitz, Charakteristik der Schichten und Petrefacten des sächsisch-böhmischen Kreidegebirges 1839—1842. (Gein. Char.) (Die Citate beziehen sich auf die zweite Auflage 1850.)

H. B. Geinitz, Die Versteinerungen von Kieslingswalde 1843. (II. Aufl. 1850.) (Gein. Kiesl.)

H. B. Geinitz, Das Elbthalgebirge in Sachsen 1873—1875. (Gein. Elbth.)

A. Goldfuss, Petrefacta Germaniae. (Goldf. Petr. Germ.) (Die Citate beziehen sich auf die zweite Auflage.)

P. de Loriol, Etude sur la faune du gault de Cosne. Graviers supérieurs de Brocs 1882. (Loriol. Brocs.)

J. Müller, Monographie der Aachener Kreideversteinerungen 1847 bis 1851, nebst Supplement 1859. (Müller. Mon.)

A. d'Orbigny. Paléontologie française, terrain crétacé 1840 – 1847. (d'Orb. Pal. fr.)

A. d'Orbigny, Prodrome de paléontologie stratigraphique 1851. (d'Orb. Prodr.)

Pictet et Roux, Description des Molusques qui se trouvent dans les grès verts des environs de Genève 1847—1853. (Pictet. Grès verts.)

Pictet et Campiche, Descriptions des fossils du terrain crétacé de Ste Groix 1860 – 1875. (Pictet. Ste Croix.)

F. A. Roemer, Die Versteinerungen der norddeutschen Kreide 1841. (Roem. Kr.)
Reuss, Die Versteinerungen der böhmischen Kreideformation. 1845 bis 1846. (Reuss. Kr.)
Stoliczka, Eine Revision der Gastropoden der Gosauschichten in den Ostalpen. Sitzungsber. d. k. k. Akademie der Wissensch. 1876. (Stol. Rev.)
Palaeontologia indica. Cretaceous Gastropoda und Cretaceous Pelecypoda of Southern India by F. Stoliczka 1867 u. 1871. (Stol. Cret Gast. u. Cret. Pel.)
Sowerby, The Mineral Conchology of Great Britain 1816 – 1829. (Sow. M. C.)
Fitton, On the stata below the chalk. Geol. soc. trans. vol. IV. 1837. (Sow. Fitt.)
Zeckeli, Die Gastropoden der Gosaugebilde 1852. (Zeck. Gast.)
K. A. Zittel, Handbuch der Palaeontologie. (Zitt. Handb.)
K. A. Zittel, Die Bivalven der Gosaugebilde in den nördlichen Alpen. Denkschr der k. k. Akad. 1865 - 1869. (Zitt. Gos. Biv.)

Trigonia Vaalsiensis J. Böhm.[1])
Taf. VI., Fig. 3.

Die bei Aachen häufige Form kommt in ihren Umrissen der *Trigonia aliformis* Park. ziemlich nahe, indem sie stark nach hinten verlängert ist und einen fast geradlinigen, kaum geschwungenen Unterrand besitzt, der mit dem kurzen Hinterrand einen rechten Winkel bildet, während der Oberrand flach concav ist. Die Sculptur besteht aus scharfen Rippen, welche sämmtlich gekörnt und dicht an der von dem Wirbel zum Hinterrand verlaufenden Furche in Körnerreihen aufgelöst sind.

Diese Form, welche in der oberen Kreide Deutschlands anscheinend sehr verbreitet ist, wird von den Autoren meist als *Trigonia aliformis* Park., *Tr. scabra* Lam. oder *Tr. limbata* d'Orb. citirt. Ein Vergleich zeigt jedoch, dass sie von allen drei genannten Arten verschieden ist.

Trigonia aliformis, welche von Parkinson aus dem Gault beschrieben wurde[2]), hat, wie bereits erwähnt, in der äusseren Form viele Aehnlichkeit; die Aachener Form unterscheidet sich jedoch constant durch einen mehr geradlinigen Unterrand, durch den rechten Winkel, welchen dieser mit dem Hinterrand bildet, und vor Allem durch die Sculptur, da die scharfen

---

[1]) In den Verhandl. d. nat.-hist. Vereins f. Rheinl. u. Westf. 1884, pag. 55 ff. veröffentlicht Herr J. Böhm auszugsweise (Referat über einen Vortrag) die Resultate seiner Untersuchungen über eine Anzahl Aachener Grünsandversteinerungen. Dieser Auszug aus einer demnächst erscheinenden Abhandlung kam erst zu meiner Kenntniss, nachdem die vorliegende Arbeit z. Th. bereits gesetzt war. Böhm citirt eine Anzahl Arten. Diese sind im Folgenden, soweit sie berechtigt sind, angenommen worden. Eine eingehende Erörterung wird erst möglich sein, wenn die erwähnte Abhandlung vorliegen wird.

[2]) Organ. Rem. III., pag. 176, t. 12, f. 9.

Rippen niemals die breiten, wulstigen Knoten der *Trigonia aliformis*, sondern stets kleine gerundete Knoten tragen, und da die Rippen viel dichter stehen. Ferner reichen die Rippen weiter nach oben, und dass sie an der Furche in Knotenreihen aufgelöst sind, kann auch als gutes Unterscheidungsmerkmal von der gaultinen Form dienen. Von *Trigonia scabra* Lam.[1]), von welcher mir ebenfalls eine Reihe von typischen Exemplaren aus Frankreich zum Vergleiche vorliegt, unterscheidet sich die senone Form leicht durch ihre abweichende Gestalt, besonders die stärkere hintere Verlängerung und den kürzeren senkrechten Hinterrand, während die Sculptur ziemlich genau mit der der französischen turonen Form übereinstimmt. *Trigonia limbata* d'Orb.[2]) hat die Gestalt der *Trigonia scabra,* aber scharfe, ungeknotete Rippen; sie ist daher in Bezug auf Umriss und Sculptur ganz verschieden. Auch biegen sowohl bei *Trigonia scabra* wie *limbata* die Rippen des Schildchens vor der Furche nach vorn um, und bilden mit den Hauptrippen spitze Winkel, während bei der *Trigonia Vaalsiensis* dieser Winkel stumpf ist. Die genannten Unterschiede sind, wie besonders hervorgehoben werden mag, constant vorhanden, und die Aachener Form ist häufig und liegt in über 50 vollständigen Exemplaren vor, welche zeigen, dass dieselbe nur unbedeutenden Abänderungen unterworfen ist. Aus dem Gesagten geht hervor, dass, obwohl die Art einzelne Merkmale sowohl der *Trigonia scabra* als der *Tr. aliformis* vereinigt, während sie zu *Tr. limbata* nur geringe Verwandtschaft zeigt, doch keiner der genannten Namen anzuwenden ist. Es erkennen dies auch Zittel und Brauns an; ersterer indem er die Aachener Art als *Tr.* cf. *aliformis* abbildet[3]), nachdem er sie früher als *Tr. scabra* citirt hatte[4]), und Brauns, indem er sie *Tr. alata* Schlth. nennt.[5]) Es käme ihr allerdings dieser Name zu, wenn sich derselbe wirklich auf die Art bezöge, was sich jedoch wohl kaum wird constatiren lassen.

Die Art scheint sehr verbreitet zu sein, aber ausschliesslich in Deutschland. Auf sie beziehen sich die unter einem der drei oben genannten Namen citirten Arten von Aachen, Quedlinburg und Kieslingswalde. Die böhmische Art von Kreibitz[6]) scheint nicht hierher zu gehören, sondern zu *Tr. scabra*, ebenso wie wohl auch die Gosauform, doch bin ich hierüber nicht ganz ohne Zweifel.

---

1) Anim. sans vert. VI., pag. 63. id. Géol. de Par. t. 9, f. 5.
2) Pal. fr. III., pag. 156, t. 298.
3) Handb. II., pag. 58.
4) Gos. Biv. pag. 162.
5) Salzb. pag. 379.
6) Reuss Kr. pag. 6.

Die Form aus der Löwenberger Kreide, welche von DRESCHER und WILLIGER als *Tr. aliformis* PARK. citirt wird, dürfte wahrscheinlich eher mit der senonen Aachener als mit der gaultinen englischen und französischen Form übereinstimmen. In Westfalen scheint die Art in senonen Schichten von Coesfeld, Dülmen und bei Haltern vorzukommen,

Eriphyla lenticularis GOLDF. sp.
Taf. VI., Fig. 1, 2.

Syn. *Lucina lenticularis* GOLDF., GEIN. (KIESL.), REUSS, MÜLLER, D'ORB. (Prodr.), DRESCHER. *Lucina Reichii* GEIN. (Char.), ROEM. *Lucina lens* ROEM. *Artemis lenticularis* BOSQUET bei STAR. *Dosinia lenticularis* GABB, Syn. *Eriphyla lenticularis* STOL. GEIN. (Elbth.). *Dozyia lenticularis* BOSQUET bei DEW.

Die Schale ist fast kreisförmig, flach und sehr gleichmässig gewölbt, mit kleinen, spitzen Wirbeln. Die Lunula ist kurz und tief, die Bandgrube lang und tief, die Nymphen sind kräftig. Die Oberfläche ist concentrisch gestreift. Der vordere Muskeleindruck ist etwas verlängert, der hintere mehr kreisförmig, mit kurzer, nach oben vorgezogener Spitze. Ueber dem vorderen Adductor ist ein kleiner aber tiefer Fussmuskeleindruck, die Mantellinie hat eine ganz flache Bucht. Das Schloss besteht rechts aus zwei ungleichen, divergirenden Zähnen, von denen der hintere stärker ist, und einem unmittelbar vor und unter dem vorderen Schlosszahn befindlichen kurzen, liegenden Seitenzahn. Weit zurück steht ein schwacher, hinterer Seitenzahn. Links ist der vordere Schlosszahn sehr kräftig, der hintere breit aber wenig vorragend. Seitenzähne wie rechts.

Die generische Stellung dieses weit verbreiteten Fossils ist bei den verschiedenen Autoren eine sehr verschiedene. Dasselbe zu *Lucina* zu bringen, wohin GOLDFUSS[1]) und die meisten älteren Schriftsteller es stellten, verbietet das Schloss auf das Bestimmteste, obwohl die allgemeine Gestalt, sowie die Form des vorderen Adductors zu dieser Gattung gut passen würde. *Dosinia (= Artemis)*, wohin BOSQUET[2]) und GABB[3]) die Art stellten, kann wegen des abweichenden Schlosses nicht in Betracht kommen, und ist auch diese generische Bestimmung wohl nur durch die Aehnlichkeit in der allgemeinen Gestalt mit *Dosinia exoleta* bedingt worden. Die Gattung *Dozyia*, wohin BOSQUET[4]) später die Art stellte, ist mir nur aus diesem Verzeichniss bekannt. Das Schloss zeigt eine *Astarte* an, wohin auch von PICTET et ROUX[5]), von PICTET

[1]) l. c. pag. 228, t. 146, f. 16.
[2]) bei STAR No. 381.
[3]) Syn. pag. 121.
[4]) Bei DEW. pag. 415.
[5]) *Astarte Dupiniana* (non D'ORB.). Perte du Rhone pag. 437, t. 32, f. 5.

et CAMPICHE [1]), sowie von P. DE LORIOL [2]) eine nahe verwandte, vielleicht idente Form gestellt wurde. Von STOLICZKA [3]) und ihm folgend von GEINITZ [4]) wurde die Form zu *Eriphyla* gestellt, einer Gattung, welche von GABB [5]) für eine californische Art aufgestellt wurde.

Anscheinend ist von dem Typus dieser Gattung, *Eriphyla umbonata* GABB [5]), das Schloss nur unvollkommen bekannt, und soll links nur einen Cardinalzahn haben. ZITTEL [6]) charakterisirt *Eriphyla* folgendermaassen: „Ausser den Schlosszähnen ist vorn und hinten noch ein leistenförmiger Seitenvorhanden." Nach dieser Diagnose, welche freilich mit der GABB'schen Charakteristik nicht vollständig übereinstimmt, muss *Lucina lenticularis* GOLDF. ihren Platz bei *Eriphyla* haben. Es fragt sich nur, welche systematische Stellung *Eriphyla* einnimmt. GABB (l. c.) reiht dieselbe unmittelbar an *Astarte* an, und ZITTEL stellt sie zu diesem Genus als Untergattung.

Die Cardinalzähne zeigen ein gut charakterisirtes Astartenschloss, und nach dem Schloss ist *Eriphyla* eine *Astarte* mit Seitenzähnen. Wegen der flachen Ausbiegung der Mantellinie wird sie jedoch von STOLICZKA (l. c.) und GEINITZ (l. c.) neben *Venus* und *Cytherea* gestellt. Doch kommen auch in manchen anderen Gattungen Ausbuchtungen der Mantellinie vor, ohne dass man dieselben deshalb von den Integripalliaten getrennt hätte, wie bei *Leda, Yoldia, Adacna (Limnocardium* STOL.) u. a., und hat auch in neuester Zeit NEUMAYR die Unhaltbarkeit der üblichen Classification der Homomyarier in Integripalliaten und Sinupalliaten, wie mir scheint, schlagend nachgewiesen. [7]). Es erscheint daher nothwendig, *Eriphyla* bei den Astartiden zu belassen. Es kommt aber ganz auf die Auffassung des Begriffes „Gattung" an, ob man *Eriphyla* als selbstständige Gattung betrachtet, oder ihr nur den Werth einer Untergattung zuerkennt. Freilich muss man ersteres thun, wenn man z. B. in der Familie der Veneriden *Cytherea* als Gattung ansieht und nicht als Untergattung zu *Venus* stellt.

Bezüglich der von den verschiedenen Autoren als mit der GOLDFUSS'schen Art übereinstimmend angeführten Formen, dürfte es kaum einem Zweifel unterliegen, dass die von REUSS [8]),

---

[1]) *Astarte Rhodani.* Ste Croix III., pag. 319.
[2]) *Astarte Rhodani.* Brocs pag. 94, t. 12, f. 1—7
[3]) l. c. pag. 188, t. 6, f. 7—13.
[4]) Elbth. II., pag. 62, t. 17, f. 1—2; t. 18, f. 1—2.
[5]) California I., pag. 184, t. 24, f. 162a.
[6]) Handb. II. 1, pag. 66
[7]) Zur Morphologie des Bivalvenschlosses. Sitzungsber. der k. k. Akad. der Wissenschaften 1884, pag. 355 ff.
[8]) l. c. pag. 33.

Müller [1]), Drescher [2]), Geinitz [3]) beschriebenen und zum Theil abgebildeten Formen in der That mit derselben übereinstimmen. Zweifelhaft könnte man allerdings über die bei Reuss t. 47, f. 17 und t. 33, f. 22 abgebildeten Stücke sein, doch lässt sich in beiden Fällen wohl die abweichende Gestalt durch den Erhaltungszustand, durch Verdrückung, erklären.

Lucina Reichii Rœm. und *L. lens* id. [4]), sowie *Lucina Reichii* und *circularis* Gein. [5]) sind ebenfalls, wie dies auch Reuss und später Geinitz hervorheben, nicht verschieden von *Eriphyla lenticularis* Goldf. Pictet et Roux [6]) beschrieben eine *Astarte Dupiniana* aus dem Gault der Perte du Rhône, welcher Name später in *Astarte Rhodani* umgeändert wurde. [7]) Dieselbe Art bildet P. de Loriol von Brocs [8]) ab. Namentlich die letzteren Abbildungen zeigen eine nicht zu verkennende Aehnlichkeit mit unserer Aachener Form, doch wage ich bei dem Mangel an Vergleichsmaterial die Identität der gaultinen Form mit der senonen und turonen nicht mit Bestimmtheit zu behaupten. Dieselbe liegt jedoch nicht ausserhalb der Möglichkeit, da *Eriphyla lenticularis* in Böhmen im cenomanen Quader von Tyssa vorkommt. Sehr ähnlich ist auch *Astarte striata* Sow. [9]) von Blackdown, von der ich freilich das Schloss nicht kenne, die aber in der allgemeinen Form wenig verschieden erscheint, nur etwas stärker gewölbt ist.

Eriphyla lenticularis hat, wie aus dem Gesagten hervorgeht, eine sehr grosse verticale Verbreitung: sie reicht vom Cenoman bis in das Senon und ist vielleicht schon im Gault vorhanden. Auch horizontal ist sie ungemein weit verbreitet. Stoliczka [10]) beschreibt sie aus der Trichonopoli-Gruppe in Südindien, und möglicher Weise gehört auch *Dosinia elevata* Gabb [11]) aus Californien hierher, welche wenigstens äusserlich viel Aehnlichkeit hat.

---

1) l. c. pag. 23.
2) l. c. pag. 348.
3) Elbth. II. l. c.
4) l. c. pag. 73, t. 9, f. 14, 15.
5) Kiesl pag 13, t. 2, f. 4–6.
6) l. c.
7) Ste Croix l. c.
8) l. c.
9) Sow. M. C., t. 520, f. 1—2 Die Art, welche Geinitz, Elbth. I., pag. 228, t. 51, f. 1 3 als *Eriphyla striata* Sow. beschreibt, scheint verschieden zu sein; sie ist stärker gewölbt und hat stärker hervorragende Wirbel.
10) l. c.
11) California I., pag 167, t. 30, f. 252.

Cardium productum Sow.
Taf. VI., Fig. 4—6.

Bezüglich der Synonymik dieser weit verbreiteten Art schliesse ich mich an ZITTEL[1]) an und füge zu den dort aufgeführten Synonymen noch hinzu *Cardium tubuliferum* GOLDF.[2]) und die Citate, welche sich auf diese Form beziehen. Ein reichlich vorliegendes Material zeigt nämlich deutlich, dass die letztere Art auf Steinkerne von *Cardium productum* gegründet ist. Die prächtig erhaltenen verkieselten Exemplare von Vaals, welche sich vollständig von dem anhaftenden Sand befreien lassen, lassen zunächst erkennen, dass die Stacheln von *C. productum* massiv sind, dass dagegen in den Furchen zwischen den radialen Rippen dicht gedrängt viereckige Löcher vorhanden sind, so dass die Radialrippen nur durch schmale Stege verbunden erscheinen, und abgeriebene Schalstücke an Bryozoen erinnern. Die Stacheln der Schale stehen gewöhnlich da, wo einer der genannten Querstege abgeht. Die Schale besteht aus 3 Lagen; eine Reihe defecter Exemplare zeigt auf dem Steinkern ein sehr dünnes Schalenhäutchen, dann folgt nach aussen ein hohler Raum, der gewöhnlich mit feinem, dunkelbraunem Sand angefüllt ist, und darauf folgt erst die kräftige äussere Schalschicht. Nur ausserhalb der Mantellinie erscheint die Schale gleichmässig massiv. Es scheint hieraus hervorzugehen, dass zwischen der inneren, sehr dünnen und der äusseren, kräftigen Schicht eine Lage von leicht zerstörbarer Substanz sich befand, die bei keinem Exemplar erhalten ist. Da auch in dem inneren Schalenhäutchen sich Löcher befinden, welche denen der äusseren Lage entsprechen, so muss man annehmen, dass dieselben ganz durchgingen, und dass das Thier irgend welche Organe durch dieselben hindurchsteckte, wobei auffällig ist, dass die Schale ausserhalb der Mantellinie ganz massiv ist. Wurde nun ein Exemplar in den Schlamm oder Sand eingebettet und die Schale nachher zerstört, so muss der Steinkern kantige Stacheln tragen, die Ausfüllungsmassen der Hohlräume, und müssen sich diese natürlich nur innerhalb der Mantellinie finden. Es ist dies *Cardium tubuliferum* GOLDF., dessen Stacheln also mit den Stacheln der Schale gar nichts zu thun haben. Sie sind deshalb auch alle fast gleich stark, und kommt namentlich ein regelmässiges Alterniren von kleinen und grösseren Stachelreihen, wie dies bei *C. productum* regelmässig der Fall ist, nicht vor. Es erscheinen nun bei den Exemplaren von *C. productum* die Löcher der inneren Schalschicht feiner wie die

[1]) Gos. Biv. pag. 141.
[2]) Petr. Germ. II., pag. 221, t. 144, f. 7.

der äusseren, und dem entsprechend findet man Exemplare von *C. tubuliferum*, welche innerhalb der Mantellinie nur feine Knötchen tragen (*C. tuberculiferum* ROEM.), neben solchen, die kantige Dornen haben. War nämlich die mittlere Schalschicht schon zerstört, als das Gehäuse eingebettet wurde, so erhalten wir die Ausfüllungen der grossen Löcher der äusseren Schalschicht, im anderen Falle scheint das Vorhandensein der aus vorwiegend organischer Substanz bestehenden mittleren Schicht ein Eindringen der sandigen Ausfüllungsmasse bis in die äussere Schicht verhindert zu haben.

Uebrigens bemerkt bereits DRESCHER[1]), dass die Stacheln von *C. tubuliferum* GOLDF. Ausfüllungen von Schalenporen, nicht von hohlen Stacheln sind. Doch scheint die Form, welche er als die GOLDFUSS'sche Art abbildet, nicht hierher zu gehören, da der Umriss mehr gerundet ist, vor Allem aber, weil die Stacheln der Schale alle fein und zwar gleichmässig fein sind, eine Eigenschaft, die ich sonst nicht beobachtete. Es dürfte dies daher wohl eine neu zu benennende Art sein.

Bemerken will ich noch, dass *Cardium proboscideum* Sow. von Blackdown und namentlich von Devizes so ähnlich den Aachener beschalten Stücken ist, dass ich einen Unterschied nicht finden konnte, wobei ich freilich gestehen muss, dass ich kein Vergleichsexemplar von Aachen daneben hatte.

Cardium productum ist bei Aachen häufig, und zwar mit der Schale erhalten, aber meist defect bei Vaals und Terstraeten, als Steinkern am Lusberg etc. [2])

Familie der *Veneridae*.

Fast in allen Listen von Versteinerungen der oberen und mittleren Kreide begegnet man dem einen oder anderen der Namen: *Venus faba*, *ovalis* und *plana* mit dem Autornamen GOLDF. oder Sow., oder *Venus subfaba*, *subovalis* und *subplana* D'ORB. sowie *Venus fabacea* RŒM., und werden mit diesen Namen Zweischaler von ovalem Umriss und flacher Wölbung bezeichnet. Die Geschichte der citirten Namen ist eine recht verwickelte. SOWERBY hatte zuerst aus dem Grünsande von Blackdown 4 Arten von *Venus* beschrieben [3]), *V. ovalis, faba, parva* und *plana*, denen bei FITTON noch zwei von derselben

---

[1]) l. c. pag. 346, t. 9, f. 14.

[2]) J. BÖHM giebt (l. c.) eine kurze Diagnose eines *Criocardium crenatum* J. BÖHM, welche sich augenscheinlich auf die vorliegende Art bezieht. Keinenfalls bedarf dieselbe indessen eines neuen Namens. Will man sie wegen der im Allgemeinen etwas breiteren Form nicht mit der Gosau-Art vereinigen, was mir indessen als das Richtige erscheint (und was auch aus der Synonymik bei ZITTEL folgt), so käme ihr der Name *C. tubuliferum* GOLDF. zu, so wenig bezeichnend derselbe auch ist.

[3]) Min. Conch. VI., pag. 129, t. 57, f. 1–3. Ibid. I., pag. 58, t. 20.

Localität hinzugefügt wurden[1]), *Venus immersa* und *sublaevis*. Auf die vier erstgenannten Species hatte dann GOLDFUSS ebenso viele Formen aus der deutschen oberen Kreide bezogen, speciell aus dem Aachener Senon, aus dem er *Venus faba*, *ovalis* und *plana* beschrieb. Die Abbildungen[2]) sind leider nach defecten Stücken angefertigt, so dass eine Restauration nothwendig wurde, die besonders bei der als *Venus ovalis* bezeichneten Form unglücklicherweise recht falsch ausfiel. RŒMER hatte dann von Aachen seine *Venus fabacea* beschrieben[3]), die sicher ident ist mit *Venus ovalis* GOLDF., was freilich beim Vergleich der Abbildungen kaum zu sehen ist. D'ORBIGNY führte dann im Prodrome die RŒMER'sche *Venus fabacea* neben der GOLDFUSS'schen Art auf[4]), welcher er wie den übrigen genannten Arten der Petrefacta Germaniae ein „*sub*" vorsetzte, um, offenbar auf Grund des Vorkommens, die Verschiedenheit der Aachener und Blackdowner Stücke auszudrücken. Bereits früher hatte er in der Paléontologie française eine *V. faba* SOW. beschrieben, welche unter diesem Namen auch im Prodrome steht.[5]) Dieser Auffassung der Arten schlossen sich BOSQUET[6]) und GABB[7]) vollständig an. Durch die älteren Arbeiten von GEINITZ, REUSS, MÜLLER und DRESCHER wurde keine der bezüglichen Formen klar gestellt, und in der Arbeit von STROMBECK über die Lüneburger Kreide[8]) finden sich nur einige zutreffende Ausführungen über die Verschiedenheit von *Venus parva* GOLDF. und der ebenso benannten von RŒMER citirten Art des Hils. Den D'ORBIGNY'schen Standpunkt, wie er im Prodrome eingenommen wird, theilt auch PICTET, indem er in den Materiaux pour la paléontologie suisse III, pag. 190 ff. die 6 SOWERBY'schen *Venus*-Arten citirt, und später *V. subfaba* und *subovalis* als von *V. faba* und *ovalis* verschieden bezeichnet. Mit Recht wird dagegen die *Venus faba* D'ORB. der Paléont. franç. für verschieden sowohl von der SOWERBY'schen als der GOLDFUSS'schen *V. faba* erklärt,

---

1) On the strata below the chalk pag. 342, t. 17, f. 5—6.
2) P. G. II., pag. 247, t. 151, f. 4—6.
3) Kr. pag. 72, t. 9, f. 15.
4) Prodr. II., pag. 237.
5) Ibid. pag. 159.
6) In den Listen bei STARING und DEWALQUE.
7) Syn. pag. 178 ff. Dieses Verzeichniss scheint sich bezüglich der europäischen Formen überhaupt vielfach mehr auf den Prodrome, wie auf die bezüglichen Originalarbeiten zu stützen, denn sonst könnten Irrthümer nicht herübergenommen werden, wie *Cardium Ollonis* GEIN. statt *Cardium Ottonis* (Prodr. pag. 195, Syn. pag. 107) oder das Citat *Catantostoma clathratum* SANDB. aus der Kreide (Prodr. pag. 225, Syn. pag. 42 [hier als *Cassis* C.]).
8) Diese Zeitschr. 1863, pag. 146.

und die *V. parva* des Hils mit der *V. parva* Sow. identificirt. Der erste, welcher die Arten grösstentheils richtig erkannte, war Stoliczka [1]). Er fand, dass *Venus faba* und *ovalis* Sow. ident sind und zur Gattung *Cyprimeria* gehören, sowie dass *V. ovalis* Goldf. eine echte *Cytherea* ist, und lieferte dadurch die Möglichkeit einer richtigen Trennung durch die generischen Unterscheidungsmerkmale. Dabei finden wir allerdings auch *V. subfaba* d'Orb. citirt. Brauns vereinigt später in seiner Arbeit über die Salzbergmergel [2]) *V. ovalis* und *V. faba* Goldf., und Geinitz hält im Elbthalgebirge [3]) die Identität von *V. faba* bei Sowerby und d'Orbigny (Pal. franç.) aufrecht und unterscheidet die Strehlener Form von der senonen *V. subfaba* d'Orb. von Kieslingswalde, Quedlinburg und Aachen.

So hat fast jeder Autor andere Ansichten. Eine genaue Beschreibung und Abbildung der Goldfuss'schen Arten wird daher zur Klärung der beträchtlichen Verwirrung beitragen.

Ich will hier gleich kurz vorausschicken: Zunächst bin ich mit Stoliczka vollkommen in Uebereinstimmung, dass *Venus faba* und *ovalis* Sow. ident sind und zu *Cyprimeria* gehören. Zu dieser Gattung gehört aber auch *V. faba* Goldf., und diese ist, wie vorzügliche Exemplare zeigen, von der Sowerby'schen Art nicht zu trennen. *Venus ovalis* Goldf. ist dagegen nicht nur specifisch, sondern auch generisch verschieden, und muss daher, wie Stoliczka mit vollem Recht hervorhebt, *Cytherea ovalis* Goldf. sp. heissen. Ferner ist sowohl die *V. plana* Sow. als die *V. plana* Goldf. eine *Cytherea* und beide sind ident.

Das Nähere ergiebt sich aus der folgenden Detailbeschreibung.

Cytherea ovalis Goldf. sp.
Taf. VII., Fig. 2—4.

Syn. *Venus ovalis* Goldf., Müller. *Venus fabacea* Roem., Brauns. *Venus subovalis* d'Orb., Bosquet (bei Staring), Gabb. *Cytherea ovalis* Stol. *Cytherea subovalis* Bosquet bei Dew. *Cytherea fabacea* Böhm.

Die etwas querovale Schale ist flach gewölbt, das Verhältniss der Höhe zur Breite beträgt durchschnittlich 100 : 117. Eine Reihe gemessener Stücke zeigte 35 : 42 mm (100 : 120), 20 : 35 (100 : 117), 24 : 28 (100 : 117), 17 : 20 (100 : 118), 16 : 19 (11 : 119). Die Wirbel sind spitz, etwas vor der Mitte gelegen. Die Wölbung ist fast gleichmässig, nach hinten nur unbedeutend steiler. Die Oberfläche ist mit feinen, concen-

[1]) Cret. Pel. pag. 160 ff.
[2]) Salzb. pag. 368.
[3]) II. pag. 65.

trischen, vertieften Linien verziert, welche bis in die Mitte der Schale allmählich etwas weitläufiger, von hier nach dem Unterrande wieder enger und wohl undeutlicher werden. Die zwischen diesen Linien gelegenen Felder sind flach. Die Bandgrube ist mässig lang und tief, das Band selbst, welches an einigen verkieselten, doppelschaligen Exemplaren erhalten ist, sowie die Bandnymphen sind kräftig. Die Lunula ist undeutlich. Der vordere Adductor ist etwas verlängert, der hintere kreisrund. Die Mantelbucht ist mässig tief, dreieckig, aufsteigend.

Das Schloss der linken Klappe hat drei divergirende Zähne, von denen der mittlere am kräftigsten, der hintere sehr schräg gestellt und dünn ist. Ein liegender kurzer, aber kräftiger vorderer Seitenzahn steht unmittelbar vor dem vorderen Schlosszahn, der hintere Seitenzahn ist schwach, entfernt. Rechts sind ebenfalls drei Zähne vorhanden, von denen der hintere gespalten ist, die beiden vorderen sind parallel. Seitenzähne sind vorhanden, aber schwächer entwickelt wie in der linken Klappe.

Die Zugehörigkeit dieser schönen Art zur Gattung *Cytherea* ist durch das mit Seitenzähnen versehene Schloss unzweifelhaft.

Goldfuss bezog ein defectes Stück vom Lusberg auf *Venus ovalis* Sow. von Blackdown, eine Bestimmung, welche nur durch die sehr mangelhafte Erhaltung des betreffenden Originals zu erklären ist, da auch, abgesehen von der generischen Verschiedenheit, eine Verwechselung der beiden Formen bei guter oder auch nur einigermaassen guter Erhaltung nicht wohl möglich ist, indem die Verzierung der Oberfläche eine ganz andere ist; die Blackdowner Art hat ferner ein Verhältniss der Höhe zur Breite von 30 : 40 also von 100 : 133, ist also viel breiter. Der fehlerhaften Restauration bei Goldfuss wegen war es sehr erklärlich, dass Rœmer die Art nicht wieder erkannte und eine neue Art, *Venus fabacea* [1]), aufstellte. Seine Zeichnung stimmt in den Umrissen mit den vorliegenden Stükken überein, die Details der Sculptur sind freilich nicht zu sehen.

Rœmer giebt als Fundorte für seine *V. fabacea* Aachen, Quedlinburg und Kieslingswalde an. Von letzterer Localität führt Geinitz [2]) *Venus ovalis* Sow. an, wobei *V. ovalis* Goldf. als Synonym citirt wird. Die Beschreibung: „weniger breit wie *V. faba*, mit mehr in der Mitte gelegenen Wirbeln", passt zu unserer Form, es ist die *Venus ovalis* von Kieslingswalde die *Cytherea ovalis* Goldf., wie auch ein vorliegendes, wenn auch defectes, aber die eigenthümliche Sculptur deutlich zeigendes Stück beweist. *Venus ovalis* Sow. bei Reuss [3]) aus dem oberen Pläner von Hundorf und Kutschlin ist zweifellos

---

1) Kreide pag. 72, t. 9, f. 13.
2) Kiesl. pag. 13.
3) Kr. II., pag. 21, t. 34, f. 22.

eine ganz andere Form, wie das schon aus der grossen und deutlichen Lunula hervorgeht. Die allgemeine Gestalt passt ziemlich zu *V. faba* Sow. von Blackdown; doch besitzt auch diese keine so deutliche Lunula. Reuss begeht ebenfalls den Irrthum, dass er die Art bei Goldfuss für ident mit der Blackdowner hält. Als dritte synonyme Art citirt er *Nucula concentrica* Gein.[1]), eine Form, welche den Abbildungen bei Geinitz nach, ganz unberücksichtigt bleiben muss. Die 4 Arten, welche Reuss für ident ansieht, sind demnach alle vier verschieden. Die *Venus fabacea* Rœm. dagegen wird von Reuss als ident mit *Venus faba* Sow. betrachtet, ist aber nach dem oben Gesagten aus der Synonymik dieser Art zu streichen.

Müller[2]) erkannte die Art richtig, setzte aber ebenfalls den Autornamen Sowerby dazu. Ein Schloss hatte er nicht präparirt.[3])

d'Orbigny konnte unmöglich nach den Abbildungen die Identität von *Venus ovalis* Goldf. mit *V. fabacea* Rœm. annehmen; da ihm erstere aber verschieden von der gleichbenannten Blackdowner Art erschien, schuf er für unser Aachener Fossil einen dritten Namen: *Venus subovalis*[4]), welchen dann auch Pictet[5]) neben *V. fabacea* citirt, und welcher auch von Bosquet[6]) in seiner ersten Liste gebraucht wird. In der zweiten Liste hatte letzterer[7]) die generische Stellung unserer Form zu *Cytherea* richtig erkannt, aber trotzdem führt er sie mit dem Speciesnamen *subovalis* d'Orb. auf. Erst von Stoliczka[8]) wurde der einzig richtige Namen *Cytherea ovalis* Goldf. sp. angewandt, da auch Gümbel[9]) die *Venus fabacea* Roem. aus den Kagerhöh-Schichten von Regensburg citirt. Ob diese von Gümbel citirte Art wirklich die Rœmer'sche *fabacea*, d. h. die *Cytherea ovalis* Goldf. ist, vermag ich nicht anzugeben. Brauns[10]) führt von Quedlinburg die *Venus fabacea* Rœm. an und vereinigt mit dieser die *V. ovalis* und *faba* Goldf. u. autt., letztere jedoch irrthümlicher Weise.

Welche Art Drescher[11]) meint, wenn er aus den Neu-

---

[1]) Char. pag. 51, t. 10, f. 9.

[2]) Müll. l. c. l., pag. 21.

[3]) Er scheint auf dasselbe überhaupt kein Gewicht gelegt zu haben, da er in einer Bemerkung auf pag. 21 das Hauptgewicht auf „doppelschalige“ Exemplare legt.

[4]) Prodr. II, pag. 237.

[5]) Pal. suisse IV., pag. 193.

[6]) Bei Staring.

[7]) Bei Dewalque, Prodrome etc.

[8]) l. c. pag. 161.

[9]) Ostbayr. Grenzgeb. pag. 755.

[10]) Salzbergmergel pag. 367.

[11]) Diese Zeitschr. 1863, pag. 343.

Warthauer Schichten *Venus ovalis* Sow. neben *Venus faba* Sow. citirt, vermag ich nicht anzugeben, ebensowenig ob *Venus ovalis* Sow. bei Williger [1]) richtig bestimmt ist, da mir von beiden Orten Vergleichsmaterial fehlt und Abbildungen der genannten Vorkommnisse nicht vorliegen. Weder Drescher noch Williger citiren übrigens *Venus ovalis* Goldf.

Das geologische Vorkommen der *Cytherea ovalis* Goldf. sp. ist ein ziemlich beschränktes: mit Sicherheit bekannt ist sie nur aus der Quadratenkreide, und zwar von Limburg-Aachen, Quedlinburg und Kieslingswalde. Vielleicht kommt sie auch in den oberturonen Kagerhöh - Schichten Bayerns vor. Ihr Vorkommen in den senonen Schichten Niederschlesiens kann ich weder bestreiten, noch bestätigen.

Bei Aachen findet sich die Art häufig in den Grünsandschichten, besonders bei Vaals in vorzüglicher Erhaltung.

Cytherea plana Sow.

Die von Sowerby [2]) als *Venus plana* von Blackdown beschriebene Art wurde von Goldfuss auch von Aachen abgebildet und als *Cytherea plana* beschrieben. Auch diese Art wurde später von d'Orbigny [3]), auch wohl nur auf Grund ihres Vorkommens von der Blackdowner für verschieden angesehen, und im Prodrome als *subplana* aufgeführt, welche Bezeichnung von Bosquet in beiden Verzeichnissen der Limburger Kreideversteinerungen adoptirt wurde. Wie ein Vergleich von Aachener und Blackdowner Stücken zeigt, sind beide Vorkommnisse nicht zu trennen, und muss daher der Name dieses Fossils *Cytherea plana* Sow. sp. heissen, wie sie auch von Stoliczka [4]) und Brauns [5]) aufgeführt wird.

Auch die *Venus plana* der Paléont. franç. [6]) gehört hierher.

Cyprimeria faba Sow. sp.
Taf. VII., Fig. 1.

Syn. *Venus ovalis* Sow. M. C., d'Orb. Prodr. *Venus faba* Sow. M. C., Goldf., Roemer, Gein. (Kiesl.), Reuss, Müller, d'Orb. (Prodr.), Gein. (Elbth.). *Venus subfaba* d'Orb (Prodr.), Bosquet. *Cyprimeria ovalis* Stoliczka. *Venus immersa* Müller, ? Gümbel.

Die ziemlich dünne Schale ist quer oval, stark seitlich verlängert, mit vor der Mitte gelegenen Wirbeln. Das Ver-

[1]) Jahrb. der geol. Landesanstalt 1881, pag. 82 ff.
[2]) Min. Conch. I., pag. 58, t. 20.
[3]) Prodr. II, pag. 237.
[4]) Cret Pel. pag. 169, t. 7, f. 1—4.
[5]) Salzbergmergel pag. 369.
[6]) Pal fr. terr. cret. III., t. 386, f. 1.

hältniss der Höhe zur Breite beträgt 31 : 41 (100 : 134), 27 : 38 (100 : 132), 33 : 43 (100 : 130), während die Zeichnungen bei Sowerby[1]) 30 : 40 und $22\frac{1}{2}$: 30, also 100 : 133 zeigen. Die Oberfläche ist concentrisch gestreift, in unregelmässigen Zwischenräumen stehen scharfe und ziemlich tiefe concentrische Furchen, gerade wie die Abbildung bei Sowerby sie zeigt. Die Lunula ist gross, aber nicht scharf begrenzt, die Bandgrube lang und schmal. Die Wölbung ist schwach und ganz gleichmässig, die Muskeleindrücke sind gross, besonders der vordere. Die Mantellinie konnte nicht beobachtet werden.

Das Schloss zeigt eine echte *Cyprimeria* an, in der linken Klappe ist der vordere Zahn hoch, aber dünn, der mittlere kräftig,gerade, der hintere sehr schräg, den Bandnymphen sehr genähert. Rechts sind zwei bis auf die Basis gespaltene Zähne vorhanden, Seitenzähne fehlen.

Ein genauer Vergleich der Abbildungen von *Venus ovalis* und *faba* Sow. zeigt, dass eine Verschiedenheit der beiden Arten, abgesehen von ihrer Grösse, nicht vorhanden ist, und dass dieselben daher zu vereinigen sind, wie dies auch Stoliczka[2]) gethan hat. Sehr wahrscheinlich gehören auch die beiden Formen *Venus immersa* Sow. und *Venus sublaevis* Sow.[3]) derselben Art an. Aus den oben zu *Cytherea ovalis* Goldf. gemachten Bemerkungen folgt aber, dass man dort, wo *Venus faba* und *ovalis* citirt werden, diese nicht einfach zu vereinigen hat, um eine richtige Bestimmung zu erhalten, sondern die Verhältnisse sind dadurch verwickelter, dass Goldfuss eine generisch und specifisch verschiedene Art als *Venus ovalis* beschreibt. Aus diesem Grunde ist auch für die vorliegende Art nicht der Name *Cyprimeria ovalis* Sow., welchen Stoliczka gewählt hat, angenommen worden, sondern um Verwechselungen vorzubeugen, *Cyprimeria faba*. Die Aachener Exemplare der *Cyprimeria faba*, welche in ihrer Grösse meist mit den Abmessungen des Goldfuss'schen Originals übereinstimmen, selten grösser, und höchst selten so gross sind wie das abgebildete Stück, stimmen mit der Abbildung bei Sowerby vollständig überein, und ist die Aachener *Venus faba* Goldf.[4]) als ident mit *Venus faba* Sow. zu betrachten, wenn auch die Abbildung bei Goldfuss eine stärkere seitliche Verlängerung ($19\frac{1}{2} : 28\frac{1}{2} =$ 100 : 145) zeigt. *Venus faba* bei Geinitz[5]) stimmt gut mit

[1]) Min. Conch. VI., pag. 129, t. 576, f. 1–2.
[2]) Cret. Pel. pag. 160.
[3]) Fitton pag. 342, t. 17, f. 5, 6.
[4]) l. c. pag. 236, t. 151, f. 6.
[5]) Kiesl. pag. 13, t. 2, f. 7—9.

unserer Art überein. Reuss bildet dagegen als *Venus faba* eine Form aus dem Cenoman Böhmens ab[1]), welche einen etwas sonderbaren Umriss und in Folge dessen, wenn überhaupt definirbar, nicht hierher zu gehören scheint. Sollte dies aber doch der Fall sein, so müsste aus der dort gegebenen Synonymik *Venus fabacea* Roem. und *Venus faba* d'Orb. der Paléontologie française zu streichen sein, von welcher bereits bemerkt wurde, dass sie von der *Venus faba* Sow. verschieden ist. Dagegen dürfte die von Reuss als *Venus immersa* Sow. abgebildete Art[2]) hierher gehören, während die von Geinitz unter diesem Namen dargestellte Form[3]) unbestimmbar oder von *Cyprimeria faba* Sow. verschieden ist, da Geinitz sie für nahe verwandt der *Venus plana* Sow. *(Cytherea plana)* erklärt. Müller's *Venus faba*[4]) und *V. immersa*[5]) sind ident und gehören zu *Cyprimeria faba* Sow.; die als synonym dort aufgeführten Namen sind jedoch sämmtlich irrthümlich, und die Bemerkungen Müller's über das Verhältniss zu *Venus ovalis* Goldf. *(Cytherea ovalis)* beruhen auf einer ungenügenden Untersuchung des vorhandenen reichen Materials. d'Orbigny machte aus der *Venus faba* von Goldfuss seine *Venus subfaba*, welche wir auch bei Bosquet und Pictet citirt finden. Auch Stoliczka führt dieselbe an, offenbar aus Mangel an Vergleichsmaterial.

Gümbel vereinigt *Venus bavarica* Münst. von Regensburg mit *Venus faba* Sow.[7]) Nach der Abbildung bei Goldfuss zu schliessen ist dies jedoch eine ganz verschiedene Form, welche eine andere Gestalt und ein Verhältniss der Höhe zur Breite von 21 : 26 (100 : 123) hat. Ob *Venus immersa* bei Gümbel zu *Cyprimeria faba* Sow. gehört, vermag ich nicht anzugeben. *Venus faba* bei Briart und Cornet[8]) ist wohl sicher ident mit der Art von Blackdown, ebenso wie die unter diesem Namen von Geinitz beschriebene Form von Strehlen.[9]) Bezüglich der Bemerkungen, welche Geinitz an dieser Stelle über das Verhältniss von *Venus faba* Sow. zu *Venus fabacea* Rœm. macht, ergiebt sich das Erforderliche aus den obigen Bemerkungen zu *Cytherea ovalis* Goldf., zu der *Venus fabacea* Rœm. gehört. Aus der Synonymik bei Geinitz in ferner als irrthümlich zu streichen: *Venus faba* der Paléontol. française,

---

[1]) l. c. pag. 21, t. 41, f. 12.
[2]) Ibid. pag. 20, t. 41, f. 11.
[3]) Char. pag. 76, t. 20, f. 5.
[4]) l. c. pag. 24.
[5]) Suppl. pag. 13.l. c. pag. 24.
[6]) Cret. Pel. pag. 161.
[7]) Ostbayrisches Grenzgebirge pag. 756.
[8]) Meule de Bracquegnies pag. 75.
[9]) Elbth. II., pag. 65, t. 18, f. 9, 10.

und hinzuzufügen *Venus faba* Goldf. und *Venus subfaba* d'Orb. Ob die *Venus Reussiana* Gein. [1]) von *Cyprimeria faba* Sow. verschieden ist, möchte ich nach den Abbildungen bei Geinitz bezweifeln.

Schwierig zu entscheiden ist, welche Formen gemeint sind, wo Abbildungen nicht vorliegen, und wo mir von den betreffenden Localitäten Vergleichsmaterial nicht zur Verfügung steht. Drescher [2]) beschreibt eine *Venus faba* Sow. von Neu-Warthau als „ausserordentlich wechselnd in ihrer Form, indem sie alle Uebergänge von einer kreisförmigen bis zu einer gestreckt ovalen Form aufweist.“ Nach dieser Bemerkung kann ich mich nicht entschliessen, die erwähnte Form für die echte *Cyprimeria faba* Sow. zu halten, welche nach dem vorliegenden Material zu schliessen, nur in den Grenzen schwankt, wie dies wohl jede Art thut. Auch der Umstand, dass Williger [3]) diese Art mehrfach citirt, kann mich hierin nicht beirren; überhaupt ist in der Williger'schen Arbeit das Hauptgewicht auf den geologischen Theil gelegt. [4]) Dagegen dürfte wohl die von v. Strombeck aus den Quadratenschichten von Lüneburg [5]) als *Venus faba* Sow. aufgeführte Art hierher gehören. Brauns [6]) führt aus den Salzbergmergeln nur *Venus fabacea* Rœm. an und betrachtet *Venus faba* Goldf. et autt. als synonym. Ein Theil der von ihm als *Venus fabacea* bestimmten Formen könnte indess zu *Cyprimeria faba* Sow. gehören, da auch v. Strombeck [7]) und Goldfuss [8]) diese von Quedlinburg aufführen.

Cyprimeria faba Sow. ist eine ziemlich verbreitete Art. Abgesehen von den ihrem Alter nach noch unbestimmten Schichten von Blackdown [9]) und Bracquegnies findet sie sich im norddeutschen Senon von Aachen, Lüneburg, Quedlinburg und Kieslingswalde, im Turon von Strehlen und Regensburg, und vielleicht auch im sächsischen und böhmischen Cenoman.

---

[1]) Ibid. pag. 66, t. 18, f. 14, 15.
[2]) Diese Zeitschrift 1863, pag. 343.
[3]) Jahrbuch der k. geol. Landesanstalt 1881, II., pag. 82 ff.
[4]) Finden sich doch in den Listen der Versteinerungen Citate wie *Rostellaria crebricosta* Zeck., *Pholadomya caudata* Roem. neben *Pholadomya aequivalvis* Goldf.
[5]) Diese Zeitschrift 1863, pag. 147.
[6]) l. c. pag. 367.
[7]) l. c.
[8]) l. c.
[9]) Nachdem ich Gelegenheit hatte, in London im South-Kensington Museum die reiche Suite von Blackdowner Fossilien zu sehen, halte ich es für unwahrscheinlich, dass die genannten Grünsande sämmtlich dem Cenoman angehören, wie dies d'Orbigny, Pictet und Geinitz annehmen. Namentlich die Lamellibranchiaten-Fauna zeigt ausser den Formen,

Liopistha aequivalvis Goldf. sp.
Taf. VII., Fig. 5.

Goldf., Petr. Germ. II., pag. 239, t. 151, f. 15.

Diese gewöhnlich als *Pholadomya caudata*, *Ph. aequivalvis* oder auch wohl als *Cardium caudatum* citirte, weit verbreitete Form muss den oben angegebenen Namen tragen. Bezüglich des Speciesnamen hat der Goldufss'sche aus 1839 die Priorität vor dem Rœmer'schen aus 1841. [1]) Die generische Bestimmung ist eine sehr verschiedene gewesen. F. Rœmer hatte zuerst den Abdruck zweier schräg übereinander stehender Schlosszähne beobachtet, und daher die Art zu *Cardium* gestellt. [2]) Doch nahm nach ihm nur Gabb diese Bestimmung im Allgemeinen an und führt die Form als *Papyridea* auf. [3]) Müller hatte an einer rechten Klappe von Vaals das Schloss beobachtet, trotzdem stellt er sonderbarer Weise die Art zu *Cardita*. [4]) Die meisten Autoren citiren sie als *Pholadomya*, so A. Rœmer [1]), Geinitz [5]), Reuss [6]), d'Orbigny [7]), Drescher [8]), Gümbel [9]), Stoliczka [10]) und Moesch. [11]) Bosquet stellte sie zu *Poromya* Forb. [12]) und kam dadurch der richtigen Bestimmung ziemlich nahe.

Die vorliegenden Schlösser passen genau auf die Gattung *Liopistha* Meek. [13]) Die rechte Klappe hat zwei ungleiche, horizontal vorstehende Zähne, von denen der untere breit, schaufelförmig, und auf seiner Oberfläche gefurcht ist. Der obere ist schmal und conisch. Links sind gleichfalls zwei schräg übereinander stehende Zähne, von denen der untere breit und kräftig, der obere eben angedeutet ist. Hinter den Wirbeln liegen kurze, aber hohe und kräftige Bandnymphen. Die Schale ist äusserst dünn und trägt auf den radialen Rippen

---

welche mit Aachener Arten ident sind, so mannichfache Analogien zur Aachener Fauna, dass ich die oberen Blackdowner Schichten für jünger halten möchte, als gewöhnlich angenommen wird, ohne dieselben direct für gleichalterig den Aachener Senonschichten zu halten, wie dies J. S. Gardner zu thun scheint (Quart. Journ. 1882, pag. 93).

1) Kr. pag. 76, t. 10, f 8.
2) Jahrbuch für Min. 1845, pag. 338.
3) Syn. pag. 112.
4) Mon. I., pag. 20.
5) Kiesl, t. 1, f. 28, 30.
6) Kr. II., pag. 18.
7) Prodrome II, pag. 234.
8) Diese Zeitschrift 1863, pag. 342.
9) Ostbayr. Grenzgeb. pag. 754.
10) Cret. Pel pag 79, t. 2, f. 10, 11, t. 16, f. 19.
11) Monogr. der Pholadomyen pag. 111, t. 35, f. 5, t. 36, f. 2-3.
12) In beiden Verzeichnissen.
13) Nach Zittel Handbuch II., pag. 131.

entfernt stehende lange, aber sehr dünne Stacheln. Muskeleindrücke und Mantellinie konnten nicht beobachtet werden, da sich das Innere der höchst zerbrechlichen Schale nicht freilegen liess. Dieselben müssen aber sehr fein gewesen sein, da auch die besterhaltenen Steinkerne keine Spur davon zeigen.

Das Schloss, welches Stoliczka (l. c.) abbildet, unterscheidet sich beträchtlich durch das Fehlen der hohen Bandnymphen.

Ceromya cretacea Müll. sp.

Wie einige gut erhaltene Schlösser zeigen, gehören die von Müller[1]) als *Isocardia cretacea* und *I. trigona* beschriebenen Formen zu *Ceromya*. Das Schloss ist vollständig zahnlos und zeigt nur auf den sehr hohen Bandnymphen eine hohe, senkrechte Leiste aufgesetzt. Ob die von Goldfuss und Rœmer unter der Gattungsbestimmung *Isocardia* aufgeführten Formen ebenfalls Ceromyen sind, vermag ich nicht anzugeben.

Natica (Amauropsis) exaltata Goldf.
Taf. VIII., Fig. 1, 2.

Goldf., Petr. Germ. III., t. 199, f. 13.

Das schlank eiförmige Gehäuse besteht aus 7 — 8 flach gewölbten Umgängen, welche in der Jugend etwas schneller als im Alter anwachsen, so dass junge Exemplare weniger schlank sind wie alte. Die Nähte sind ungemein tief, so dass auf den ersten Blick, wie Müller ganz zutreffend bei seiner hierser gehörigen *N. Geinitzii* bemerkt, „die Windungen lose ineinander geschoben erscheinen.“[2]) Die Oberfläche ist fein quergestreift, bei sehr guter Erhaltung bemerkt man mit der Lupe sehr feine, flache Spirallinien, welche bei jungen Stücken deutlicher zu sein pflegen. Die Mündung ist spitz eiförmig, die Schwiele der Innenlippe verdeckt den engen Nabel zum grössten Theil, der Spindelrand ist schwielig umgeschlagen, geht aber nicht unmittelbar in die Innenlippe über, sondern ist von derselben neben dem Nabel durch eine Einbuchtung getrennt.

Goldfuss beschrieb diese Art von Aachen nach einem Steinkern, dessen Deutung auf mannichfache Weise versucht worden ist. Am meisten hat man versucht, die Art mit *N. lamellosa* Roem.[3]) zu vereinigen, mit der die Steinkerne allerdings viel Aehnlichkeit haben. Da mir von der Art von Kieslings-

---

[1]) Mon. I., pag. 19, II., pag. 64.

[2]) l. c. II., pag. 15.

[3]) Kr. pag. 83. t. 12, f. 13.

walde kein genügend gut erhaltenes, namentlich kein die Mündung zeigendes Exemplar vorliegt, so kann ich mich betreffs des Vergleiches mit dieser Art nur auf die Abbildung bei GEINITZ beziehen.[1]) Diese Abbildung unterscheidet sich aber so beträchtlich durch die Form der Mündung und Innenlippe, dass an eine Vereinigung nicht gedacht werden kann. Ich will dabei jedoch bemerken, dass es mir nicht ganz sicher erscheint, dass die *Natica lamellosa* GEIN. von Plauen auch die *N. lamellosa* ROEM. ist. REUSS[2]) und BRAUNS[3]) vereinigen ebenfalls die *N. exaltata* GOLDF. mit *N. lamellosa* ROEM., ersterer unter dem Namen *N. vulgaris* REUSS, welche auch von GEINITZ (l. c.) als Synonym von *N. lamellosa* angeführt wird. Auch beim Vergleich mit *N. vulgaris* REUSS muss ich mich hinsichtlich der Mündung auf die citirte Abbildung bei GEINITZ beziehen, welche zeigt, dass die Aachener Form verschieden ist. MÜLLER[4]) verstand unter *N. vulgaris* wieder eine andere Form, die *N. cretacea* GOLDF. Die vorliegenden Steinkerne bestimmte er richtig als *N. exaltata*, beschalte Stücke beschreibt als *N. Geinitzii.* STOLICZKA[5]) vergleicht die *N. exaltata* mit *N. pagoda* FORB., einer Form, die mit Exemplaren mittleren Alters manche Aehnlichkeit zeigt, aber durch ihre Mündung verschieden ist. Solche Exemplare mittleren Alters haben ziemlich genau die Form der *Auricula spirata* ROEM.[6]) von Strehlen. Da GEINITZ im Elbthalgebirge diese Form nicht erwähnt, so kann ich mich nur auf die ROEMER'sche Abbildung beziehen; diese zeigt aber eine Verdickung der Aussenlippe, die auch in der Beschreibung erwähnt wird, so dass eine Identität ausgeschlossen ist. MÜLLER[7]) führt solche junge Exemplare nach dem Vorgange von REUSS[8]) als *Littorina rotundata* Sow.[9]) auf, welche Art aber eine flache Naht und eine ganz abweichende Mündung besitzt. Die REUSS'sche Figur von *Littorina rotundata* ist aber sowohl von der SOWERBY'schen Art, wie von der *N. exaltata* GOLDF. verschieden, da sie vor der Naht niedergedrückte Windungen hat. GABB[10]) vereinigt die *N. exaltata* mit *N. Clementina* D'ORB.[11]) aus dem Gault. Diese hat zwar in der äusseren Form viele Aehnlichkeit, unterscheidet sich aber durch viel

---

1) Elbth. I., t. 54, f. 17.
2) Kr. II., pag. 112.
3) Salzb. pag. 348.
4) Mon. pag. 15–16.
5) Cret. Gast pag. 103, t. 21, f. 7–8.
6) Kr. pag. 88, t. 11, t. 4.
7) l. c. pag. 16.
8) Kr. I.. pag. 49, t. 10, f. 5.
9) M. C. V, pag. 45, t. 433, f. 1.
10) Syn. pag. 100.
11) Pal. fr. II., t. 172, f. 4.

flachere Naht, eine hinten mehr gerundete Mündung und geradlinige Innenlippe.

Es geht aus dem Gesagten hervor, dass *N. exaltata,* welche von Müller unter drei verschiedenen Namen aufgeführt wird, mit Sicherheit bisher nur aus dem Aachener Grünsand bekannt ist, wofern nicht *N. lamellosa* Roem. dazu gehört und die Identificirung dieser Art mit *N. vulgaris* Reuss durch Brauns und Geinitz irrthümlich ist, worüber aber nur Exemplare von Kieslingswalde mit erhaltener Mündung Aufschluss geben können. Sollte sich diese Identität herausstellen, so müsste die Art den Roemer'schen Namen tragen und ausser Aachen noch Kieslingswalde und Quedlinburg als Fundorte aufzuführen sein. Vorläufig mag aber der Name *N. exaltata* Goldf. stehen bleiben. Wenn man eine Form mit unserer Aachener vergleichen will, so kann dies nur *N. bulbiformis* Sow.[1]) sein, welche niedergedrückte Windungen, etwas weniger tiefe Naht und eine geringe Abweichung im Bau der Innenlippe zeigt, sonst aber sehr nahe steht.

Vorkommen: Ziemlich selten an allen Localitäten des Aachener Grünsandes.

Natica cretacea Goldf.

Taf. VIII., Fig. 3—5.

Goldf., Petr. Germ. III., pag. 119, t. 199, f. 12.

Diese Art ist wie die vorige, je nach dem Alter, von ziemlich verschieder Gestalt. Die 5 ersten Umgänge sind wenig gewölbt und nehmen langsam an Breite zu, die Nähte sind flach. Die sechste und siebente Windung verbreitern sich schnell, sind stark gewölbt und an der Naht etwas niedergedrückt, so dass bei vollständig erhaltenen Stücken, die jedoch höchst selten sind, auf einer stark gewölbten, fast kugeligen Basis sich eine scharf abgesetzte Pyramide erhebt. Fast stets sind aber die beiden ersten Windungen abgebrochen, und erscheint das Gewinde dadurch viel niedriger. Die Mündung ist eiförmig, nach vorn verbreitert, hinten spitz, die Innenlippe zeigt eine dünne Schwiele, der Spindelrand ist etwas umgeschlagen, der Nabel ist eng und tief und besitzt eine niedrige, scharfe Spiralschwiele, welche vorn in die Lippenschwiele verläuft. Die Oberfläche ist glatt, nur mit Anwachsstreifen bedeckt.

Diese Form gehört einer Gruppe von *Natica*-Arten an, welche sonst in der Kreide nur spärlich vertreten ist und sich

---

[1]) Geol. Trans. III., pag. 418, t. 38, f. 13. Id. d'Orb., Zeck., Stol. etc.

durch die Spiralschwiele im Nabel auszeichnet. Sie gehört zu *Natica* s. str. ADAMS, von deren typischen Formen sie sich jedoch durch ihr hohes Gewinde unterscheidet.

Auch diese Art wurde von GOLDFUSS[1]) nach Steinkernen aufgestellt und abgebildet und zwar falsch, wie schon aus der Beschreibung hervorgeht, welche eine halbmondförmige Mündung angiebt, während die Zeichnung eine solche von breit eiförmiger Gestalt zeigt. Die Art wurde in der Folge vielfach citirt, aber immer als Synonym, und stets von Arten, die, soweit die gegebenen Abbildungen erkennen lassen, sicher verschieden sind. Von REUSS[2]), MÜLLER[3]) und BRAUNS[4]) wird sie mit *Natica vulgaris* REUSS identificirt, und von den beiden ersteren unter diesem Namen, von letzterem als *N. lamellosa* ROEM. aufgeführt. Ueber diese beiden Arten sind schon einige Bemerkungen gemacht, aus denen hervorgeht, dass beide auch von der *N. cretacea* GOLDF. sehr verschieden sind. D'ORBIGNY[5]) und GABB[6]) citiren *N. cretacea* als selbstständige Art, und auch GEINITZ[7]) hebt den Unterschied von *N. vulgaris* REUSS, welche mit *N. lamellosa* vereinigt wird, ausdrücklich hervor, freilich ein Unterschied, der nur durch die ungenaue Zeichnung bei GOLDFUSS hervorgebracht wird.

STOLICZKA zieht die von MÜLLER als *Natica vulgaris* bestimmte Form zu *N. Mariae* FORB.[8]) Nach der gegebenen Abbildung dieser indischen Form kann ich dieser Identificirung nicht beistimmen, trotz der Versicherung STOLICZKA's, dass er die MÜLLER'schen Originale geprüft habe. Die Schlusswindung der Aachener Form ist entschieden bauchiger, das Gewinde höher, und der Nabel mit Spiralschwiele versehen, von der die Abbildungen bei STOLICZKA keine Spur zeigen. Steinkerne, oder Exemplare aus den festen Sandsteinbänken, bei denen Mündung und Nabel nicht freiliegen und bei denen die Spitze des Gewindes fehlt, zeigen allerdings die grösste Aehnlichkeit mit *N. Mariae*, allein diese sind sicher eher mit *N. cretacea* als mit *N. Mariae* zu vereinigen.

Auch diese Art ist wie die vorige mit Sicherheit nur aus dem Aachener Grünsande bekannt; denn da die Citate sie stets mit unzweifelhaft verschiedenen Arten zusammenbringen, so lässt sich nicht nachweisen, ob die echte *N. cretacea* sonst

---

1) l. c. III., pag. 119, t. 199, f. 12.
2) l. c. II., pag. 113.
3) Mon. II., pag. 14.
4) l. c. pag. 348.
5) Prodr. pag. 21.
6) Syn. pag. 60.
7) Elbth. I., pag. 244.
8) Cret. Gast. pag. 384, t. 22, f. 6–8.

noch vorkommt. Selbst der Fundort Coesfeld, den Goldfuss selbst angiebt, ist nicht ganz sicher; ein mir von dort vorliegendes Exemplar könnte ebenso gut zu *N. vulgaris* Reuss als zu *N. cretacea* gehören.

Vorkommen: Bei Aachen an allen Localitäten im Grünsande sehr häufig.

Natica (?Gyrodes) acutimargo Roem.

Roem., Kr. pag. 83, t. 12, f. 13.

Das bauchige, dünnschalige Gehäuse besteht aus 6 bis 7 schnell breiter werdenden, durch tiefe Nähte getrennten Umgängen. Das Gewinde ist vollkommen flach, tellerartig und ragt gar nicht über die Schlusswindung hervor. Die Mündung ist lancettförmig, hinten gerundet, vorn spitz. Die Innenlippe ist schwach schwielig. Der Nabel ist ungemein weit und tief, so dass man in demselben die sämmtlichen Umgänge sehen kann. Die Wandungen des Nabels, also die Innenwände der Windungen, stossen mit den Aussenwänden in einem ziemlich scharfen, beiderseits von einer flachen Rinne begrenzten Kiel zusammen. Von diesem Kiel aus fällt die Schale ziemlich schräg in den weiten Nabel, wird aber in einer stumpf-winkligen Kante plötzlich steil, so dass der Querschnitt einer Windung ein Trapez ist, mit einer stark geneigten und einer rechtwinkligen nicht parallelen Seite. Bemerkenswerth ist noch, dass die Schale im Nabel an dem vorderen Theile der Windung dick, hinter der Kante aber sehr dünn ist.

Durch diesen eigenthümlichen Querschnitt der Windung ist auch die sonst ganz ungewöhnliche, vorn spitze Form der Mundöffnung bedingt. Exemplare dieser Art sind, selbst wenn Mündung und Nabel nicht freigelegt werden können, immer leicht kenntlich an dem vollständig in einer Ebene liegenden Gewinde. Trotzdem ist die Roemer'sche Art vielfach unrichtig aufgefasst und mit anderen, ganz abweichenden Formen vereinigt werden, was allerdings zunächst wohl darin seinen Grund hat, dass das Roemer'sche Originalexemplar stark verdrückt ist. Reuss[1]), Geinitz[2]) und Gabb[3]) vereinigen die Art mit *N. canaliculata* resp. *N. Gentii* Sow., welche ident sind, während umgekehrt Brauns[4]) die *N. canaliculata* bei Reuss und Geinitz als Synonym zu *N. acutimargo* stellt, und dadurch die Verschieden-

1) Kr. I., pag. 49.
2) Elbth. I., pag. 244.
3) Syn. pag. 59.
4) Salzb. pag. 349.

heit der Reuss' resp. Geinitz'schen *N. canaliculata* von der Mantell'schen [1]) behauptet, was freilich nicht richtig ist.

d'Orbigny [2]), Müller [3]) und Stoliczka [4]) führen die Art als selbstständige Species auf, als welche sie auch betrachtet werden muss. Es wäre sogar zu erwägen, ob die Eigenthümlichkeiten der Form nicht ausreichen, *N. acutimargo* von *Natica* zu trennen. Jedenfalls ist eine derartig gestaltete, vorn spitze Mündung bei keiner der mir bekannten *Natica*-Art vorhanden, und wird durch dieselbe jedenfalls eine besondere Gruppe, wenn man will Untergattung, charakterisirt.

Vorkommen: Roemer beschrieb die Form von Quedlinburg und Dülmen; bei Aachen kommt sie sehr selten in den Sandsteinschichten des Lusberges und vor dem Königsthor, sowie in dem Grünsand bei Vaals vor. Häufiger ist sie in den mergeligen Grünsanden der Schafskaul.

Volutoderma fenestrata Roem. sp.
Taf. VIII., Fig. 9.

Roem., Kr. pag. 79, t. 11, f. 14.

Gehäuse spindelförmig, mit spitzem Apex, letzter Umgang gross, flach gewölbt, mit schmalen Querrippen und kräftigen Spiralleisten. Mündung sehr lang, Kanal kurz. Aussenlippe scharf, hinten mit einem Sinus. Spindel mit 3 von hinten nach vorn schwächer werdenden Falten. Umgänge vor der flachen Naht breit eingeschnürt. Die Anwachsstreifen, welche überhaupt sehr kräftig sind, werden auf dieser Einschnürung schuppenförmig und machen einen dem Sinus der Aussenlippe entsprechenden Bogen nach rückwärts.

Roemer beschrieb diese schöne Art vom Platenberge bei Blankenburg als *Pyrula fenestrata*, unter welchem Namen sie auch von d'Orbigny [5]) und Gabb [6]) aufgeführt wird. Müller bestimmte anfänglich ein Bruchstück von Vaals richtig als die Roemer'sche Art [7]) und stellte dieselbe zu *Melongena*. Schon die Gestalt des von Roemer abgebildeten, anscheinend verdrückten Exemplares ergiebt indessen die Unwahrscheinlichkeit der generischen Bestimmung als *Pyrula*. Müller fand später ein besseres Stück, welches theilweise die Mündung und

---

[1]) Geol. of Sussex pag. 87, t. 19, f. 13 (= *N. Gentii* Sow. = *N. gaultina* d'Orb.).
[2]) Prodr. II., pag. 221.
[3]) Mon. II., pag. 14.
[4]) Cret. Gast. pag. 298.
[5]) Prodr. II., pag. 230.
[6]) Syn. pag. 76.
[7]) Mon. II., pag. 39.

die Spindel zeigte; dieses wurde zu seiner *Mitra Murchisoni*[1]), welcher Name unter der Gattungsbezeichnung *Fulguraria* in dem letzten Bosquet'schen Verzeichniss Aufnahme fand, freilich neben *Pyrula fenestrata* Roem. Stoliczka[2]) hielt die Art für ident mit *Voluta elongata* d'Orb., und hierdurch wurde die norddeutsche Art in den Kreis einer Anzahl von Formen gezogen, bezüglich deren in der Literatur die denkbar grösste Verwirrung herrscht, die auch durch die vielfach zutreffenden Bemerkungen Stoliczka's nicht gehoben wurde. Jedenfalls muss man aber Stoliczka darin beipflichten, dass *Voluta elongata* d'Orb.[3]) verschieden ist von *Fasciolaria elongata* Sow.[4]), welche beiden Formen d'Orbigny in der Paléontologie française und im Prodrome für ident ansieht. Ebenso hat Stoliczka darin Recht, dass *Voluta elongata* Zekeli[5]) ident ist mit der Art von d'Orbigny, nicht mit der von Sowerby. Dagegen kann ich ihm nicht beistimmen bezüglich der Identificirung von *Pyrula fenestrata* resp. *Mitra Murchisoni* Müll. mit *Voluta elongata* d'Orb. Die Sculptur der Aachener und Blankenburger Form unterscheidet sich wesentlich durch die Schmalheit der Querrippen, welche schmale Leisten, niemals breite, wulstige Rippen sind, und durch die Form der Einschnürung, durch welche die Umgänge nie gekantet erscheinen, wie das sämmtliche Abbildungen der *Voluta elongata* d'Orb. zeigen. In der Palaeontologia indica wird auch bereits die Aachener Form als besondere Varietät (var. b) aufgeführt. Es erscheint jedoch nicht zweckmässig, den Artbegriff soweit zu fassen, dass die beiden genannten Formen zusammengefasst werden können, zumal dieselben verschiedenen geologischen Horizonten angehören, indem *Voluta elongata* tiefer liegt, wie die Aachener Form, welche auf das Senon beschränkt ist. Die Verwirrung wird aber noch vermehrt dadurch, dass Zekeli ebenfalls eine *Voluta fenestrata*[6]) aus der oberen alpinen Kreide beschreibt, und dass die Bemerkungen, welche Stoliczka[7]) bezüglich der Benennungen der betreffenden Arten macht, kaum stichhaltig sind. Ein Abweichen von dem Gesetz der Priorität würde in diesem Falle wohl kaum zu rechtfertigen sein und die Verwirrung nur noch vergrössern können. Die Synonymik der genannten Arten gestaltet sich jedoch wesentlich einfacher, als es nach dem Gesagten den Anschein haben könnte, und zwar durch

---

[1]) Mon. II. pag. 23, t. 3, f. 23.
[2]) Rev. pag. 74. — Cret. Gast. pag. 84.
[3]) Pal. fr. II., pag. 323, t. 22, f. 3.
[4]) Geol. trans. 1832, pag. 419, t. 39, f. 22.
[5]) Gos. Gast. pag 75, t. 13, f. 10.
[6]) l. c. pag. 73, t. 13, f. 6.
[7]) Rev. l. c.

die verschiedene generische Stellung derselben. *Fasciolaria elongata* Sow. ist wirklich eine gut charakterisirte *Fasciolaria*, und *Voluta fenestrata* Zek. ist eine *Voluta*, Untergattung *Volutilithes*, während *Voluta elongata* d'Orb. und *Pyrula fenestrata* Roem. nicht zu *Voluta*, nicht einmal zu den Volutiden gehören. Stoliczka hatte die *V. elongata* d'Orb. anfänglich zu *Volutilithes* [1]), später zu *Fulguraria* [2]) gestellt. Für derartige Formen stellte Gabb die Gattung *Volutoderma* auf, welche von Zittel als Untergattung zu *Voluta* gestellt und folgendermaassen charakterisirt wird: „Allgemeine Form schlank, Oberfläche quer- und spiralgerippt, Apex spitz, 3—5 Spindelfalten.“ [3]) Stoliczka macht bereits darauf aufmerksam, dass bei sehr gut erhaltenen Exemplaren von *V. elongata* d'Orb. auf der Einschnürung bogig verlaufende Anwachsstreifen wahrnehmbar seien, „so dass man wirklich im Zweifel ist, ob man die Art deswegen zu *Borsonia* (oder *Gosavia?*) stellen soll“. [4]) Die Exemplare aus der Gosau sind freilich wenig geeignet, diese Theile genau zu untersuchen. Die vorliegenden Stücke von *Pyrula fenestrata* Roem., welche zwar von *V. elongata* d'Orb. specifisch, nach den Beobachtungen von Stoliczka aber nicht generisch verschieden ist, zeigen deutlich, dass nicht nur die Anwachsstreifen auf der Einschnürung bogig verlaufen, sondern auch, dass diesem bogigen Verlauf ein Sinus der Aussenlippe entspricht. Hiernach können die genannten beiden Arten nicht bei *Voluta* verbleiben. Der Sinus der Aussenlippe weist auf die Familie der Pleurotomiden, die Spindelfalten auf *Borsonia* hin. Der ganze Habitus ist jedoch ein ganz abweichender, die sehr kräftige Spiralsculptur, die grosse Schlusswindung, die lange Mündung und der kurze Kanal unterscheiden die genannten Arten in bemerkenswerther Weise von typischen *Borsonia*-Arten, obschon auch sonst in dieser Gattung sehr abweichend sculpturirte Formen vorhanden sind, wie z. B. die beiden oligocänen Arten *Borsonia Delucii* Nyst. und *B. laevigata*. Die Anzahl der Spindelfalten würde einer Zurechnung der Kreideformen zu *Borsonia* nicht im Wege stehen, da derselben meiner Auffassung nach eine generische Bedeutung überhaupt nicht zukommt. Wegen des abweichenden Habitus jedoch glaube ich die betreffenden Arten nicht zu *Borsonia* stellen zu dürfen, ich betrachte dieselben als zu einer besonderen Gattung gehörig, der der Name *Volutoderma* Gabb zu-

[1]) Rev. l. c.

[2]) Cret. Gast. l. c.

[3]) Handb. II., pag. 281.

[4]) Rev. l. c. und pag. 88.

kommt, und welche zur Familie der Pleurotomiden zu rechnen ist. [1]) Bei einer derartigen generischen Bestimmung würden die Namen der vier in der Literatur so mannichfach verquickten Arten folgende sein:

1. *Volutoderma fenestrata* Roem. sp.
2. *Volutoderma elongata* d'Orb. sp.
3. *Fasciolaria elongata* Sow.
4. *Voluta (Volutilithes) fenestrata* Zek.

Von diesen ist die letztgenannte nur aus der Gosau bekannt, während die drei übrigen eine grössere Verbreitung haben. Wegen der grossen Verwirrung in der Synonymik ist es aber vielfach nicht möglich, ohne Vergleichsmaterial zu entscheiden, welche der drei Arten gemeint ist, wo *Voluta elongata* citirt wird. *Voluta elongata* Reuss [2]) ist wahrscheinlich *Fasciolaria elongata* Sow., da mir ein Exemplar, welches sich auf diese Form beziehen lässt, von Koryczany vorliegt. *Pleurotoma remote-lineata* und *Pyrula fenestrata* Gein. [3]) gehören, wie aus den neuesten Abbildungen von *Voluta elongata*, zu der die genannten beiden Formen der Charakteristik als Synonyme gestellt werden, hervorgeht [4]), zu *Fasciolaria elongata* Sow. *Fulguraria elongata* Brauns [5]) dürfte wohl zu *Volutoderma fenestrata* Roem. gehören; die Synonymik bei Brauns würde in diesem Falle eine gänzlich verkehrte sein. *Voluta elongata* Kner [6]) ist, wie aus den Abbildungen Favre's hervorgeht [7]), eine Form, die gar keine Aehnlichkeit mit einer der genannten 4 Arten hat, sie wurde von Favre als *Voluta Nagorzaniensis* beschrieben. Ueber die betreffenden Citate bei Stoliczka und Zekeli sind bereits die nöthigen Bemerkungen oben gemacht.

Vorkommen: *Volutoderma fenestrata* ist mit Sicherheit nur von Aachen und Blankenburg bekannt. Wahrscheinlich ist ihr Vorkommen in den Salzbergmergeln bei Quedlinburg.

---

[1]) Zu dieser Gattung würden ferner noch gehören *Fasciolaria spinosa* Sow. (Cret. Gast. pag. 89) sowie noch zwei neue Arten aus der Aachener Kreide. Auch *Gosavia indica* Stol. (ibid. pag. 73) gehört hierher, da dieselbe in der Gestalt des Gehäuses und dem Sinus der Aussenlippe vollständig zu der Gattung passt, von *Gosavia squamosa* durch ihre Form generisch verschieden erscheint. Die Gattung *Gosavia* steht der Gattung *Volutoderma* nahe, in demselben Verhältniss etwa wie *Conus* zu *Pleurotoma*.

[2]) Kr. II., pag. 111.

[3]) Char. pag. 70, t. 18, f. 5 und 6.

[4]) Elbth. II., pag. 172, t. 31, f. 1.

[5]) Salzb. pag. 347.

[6]) Denkschr. der k. k. Akad. III., pag. 308, t. 16, f. 11.

[7]) Lemb. pag. 93, t. 30, f. 20.

Aporrhais (Lispodesthes) Schlotheimi Roem. sp.
Taf. VIII., Fig. 6—8.

Roem., Kr. pag. 27, t. 11, f. 6.

Gehäuse spindelförmig, aus zahlreichen flach gewölbten Umgängen bestehend, die durch flache Nähte getrennt sind. Die Schlusswindung ist ziemlich gross, gewölbt. Die Sculptur besteht aus flach gebogenen, etwas unregelmässigen Querrippen, welche auf der Schlusswindung meist weitläufiger und oft undeutlich werden. Die Mündung ist schmal, die Innenlippe ziemlich stark schwielig. Der vordere Kanal ist ziemlich lang und eng, der hintere kurz, selten bis zur nächsten Naht reichend. Die Aussenlippe ist in einen ungemein grossen Flügel mit gerundeten Ecken verbreitert, welcher an seiner hinteren Seite eine nicht tiefe, meist gerundet rechtwinklige Einbiegung besitzt.

Die Berippung dieser Art ist sehr variabel, indem sich neben fast glatten oder nur undeutlich quergefalteten Formen solche mit dichten und scharfen Rippen finden, welche durch alle Uebergänge miteinander verknüpft sind.

Die Zeichnung bei Roemer passt, obwohl dieselbe ziemlich unvollkommen ist, ganz gut zu den zahlreichen vorliegenden, defecten Exemplaren, und es kann, da Roemer seine Art nur von Aachen kennt, keinem Zweifel unterliegen, dass er die oben beschriebene Art gemeint hat. Es muss daher für dieselbe der Roemer'sche Name, trotz der ohne Aachener Vergleichsmaterial unbestimmbaren Abbildung, den Vorzug erhalten vor dem in der Literatur sehr verbreiteten, unter dem Goldfuss die Art beschrieb, *Aporrhais papilionacea.* [1]) Es scheint dies auch deswegen umsomehr angezeigt, weil sich mit dem Goldfuss'schen Namen eine falsche Vorstellung des betreffenden Fossils verbindet, da die Abbildung desselben bezüglich des Flügels nicht richtig ist. Es liegen eine Reihe Exemplare vor, theils ganz vollständige, von ausgezeichneter Erhaltung, theils solche, die wenigstens die Flügelform erkennen lassen, und unter diesen befindet sich keins, welches einen derartigen Flügel besitzt, und theilte mir auch Herr J. Beissel gütigst mit, dass er kein Stück ohne hintere Einbiegung des Flügels gesehen habe. Die vollständigen Exemplare besitzen auch einen weit grösseren Flügel als die Zeichnung bei Goldfuss angiebt, so dass ich glaube, das Goldfuss'sche Exemplar ist unvollständig, es fehlt ihm der äussere Theil des Flügels. — Es werden freilich von einer Reihe von Autoren verwandte oder idente (?) Formen ohne eingebuchteten Flügel abgebildet,

---

t) Petr. Germ. III., pag. 17, t. 170, f. 8.

so von Geinitz[1]), Reuss[2]), Müller[3]), Binkhorst[4]) und Stoliczka.[5]) Offenbar beziehen sich diese Abbildungen aber ausnahmslos auf Steinkerne oder recht mangelhafte Stücke, so dass, wenn sie überhaupt dieser Art angehören, mit der sie sonst meist übereinstimmen, die Annahme der Unvollständigkeit des Flügels berechtigt sein dürfte.

Die einzigen Abbildungen, welche die Mangelhaftigkeit der Originale nicht ohne Weiteres erkennen lassen, sind diejenigen von Binkhorst. Bei diesen zeigt jedoch der Flügel einen verdickten hinteren Rand, und bildet nicht die unmittelbare Fortsetzung der Aussenlippe, sondern ist gegen dieselbe geneigt, so dass die betreffenden Abbildungen entweder construirt sind oder eine ganz andere Art darstellen.

Müller[6]) beschrieb diese Art unter 3 Namen, *R. Roemeri*, *papilionacea* und *inornata*, sein Original von *R. Roemeri* zeigt deutlich eine hintere Einbiegung des Flügels. Die Citate bei Drescher[7]), Brauns[8]) u. a., denen Abbildungen nicht beigegeben sind, lassen sich ohne Vergleichsmaterial nicht controlliren.

Durch das Vorhandensein der hinteren Einbiegung tritt nun *R. Schlotheimi* in nähere Beziehung zu einer Reihe von Formen, *A. Parkinsoni* Mant. und ähnliche, deren Synonymik trotz der durchaus zutreffenden Erörterungen Pictet's[9]), denen sich Stoliczka[10]) und zum Theil auch S. Gardner[11]) anschliessen, eine höchst verwirrte ist. Ausser den beiden genannten Autoren spricht sich auch Geinitz[12]) eingehender über diese vielfach verkannte *A. Parkinsoni* aus, ohne freilich die genannten Ausführungen Pictet's zu erwähnen. Zunächst[13]) kann es einem Zweifel nicht unterliegen, dass der Name *Rostellaria Parkinsoni* von Mantell einer Blackdowner Form gegeben wurde[14]), welche von Parkinson ohne Namen ziemlich dürftig nach einem Exemplar mit nicht ganz vollständigem

[1]) Char. pag. 71, t. 18, f. 8. — Kiesl. t. 11, f. 11.
[2]) Kr. I., pag. 44, t. 9, f. 6.
[3]) *Rost. Roemeri*, Mon. II, pag. 19, t. 5, f. 15
[4]) Gastrop. pag. 1, t. 1, f. 11; t. 5a, f. 5.
[5]) Cret. Gast. pag. 31, t. 2, f. 9–11.
[6]) Mon. l. c.
[7]) Löwenb. pag. 368.
[8]) Salzbergm. pag. 350.
[9]) Ste Croix III., pag. 604.
[10]) Cret. Gast. pag. 30.
[11]) Geol. Magaz. 1875, pag. 201.
[12]) Elbth. II., pag. 168 ff.
[13]) Cf. die Ausführungen bei Pictet und Gardner.
[14]) Sussex pag. 72.

Flügel abgebildet war[1]), und erscheint es dabei unwesentlich, dass MANTELL eine Form aus dem Chalk damit zusammenwarf.[2]) PARKINSON's Original wurde darauf von SOWERBY in der Mineral-Conchologie, nachdem der Flügel ganz abgebrochen, von Neuem gezeichnet, auf t. 558, f. 5, und daneben ein Exemplar von Felmersham (f. 6), welches unzweifelhaft verschieden ist, da es eine gekielte Schlusswindung hat. Dass die f. 5 die echte *Aporrhais Parkinsoni* ist, wird durch die Zeichnung bei FITTON[3]) bestätigt, mit der das flügellose Exemplar, Min.-conchol. f. 5, nicht aber f. 6, bis auf eben den fehlenden Flügel vollständig übereinstimmt. Obwohl nun GEINITZ einerseits bemerkt, die f. 5 bei SOWERBY könne, weil flügellos, nicht berücksichtigt werden, scheint er andererseits doch die Uebereinstimmung derselben mit f. 6 anzunehmen, da er die Zeichnung desselben Exemplars bei PARKINSON als Synonym zu *R. Parkinsoni* citirt, für die er als Typus die f. 6 bei SOWERBY ansieht. Die Art bei FITTON dagegen wird zu *R. Reussi* gezogen, obwohl sie doch die echte *R. Parkinsoni* ist.

Ob indessen die sächsisch-böhmische *A. Reussi* GEIN. ident ist mit der *A. Parkinsoni* MANT., soll hier nicht weiter erörtert werden, da mir ein ausreichendes Vergleichsmaterial fehlt; nach den Zeichnungen bei GARDNER und GEINITZ scheint sie sowohl von der Blackdowner Form, als von der der grauen Kreide nicht wesentlich verschieden zu sein. *A. Schlotheimi* dagegen ist von der *A. Parkinsoni* sicher verschieden, weniger in der Gestalt des Gehäuses und der Sculptur, bezüglich dessen ich keine zur Trennung einigermaassen hinreichende Unterschiede finde, als in der Form des Flügels, namentlich der Einbiegung desselben. Sowohl bei der *A. Parkinsoni* als bei *A. Reussi* befindet sich diese Einbiegung auf der äusseren Seite des Flügels, so dass das äusserste Ende des durch dieselbe abgetrennten hinteren, fingerförmigen Theiles, gleichzeitig die hintere Ecke des Flügels bildet, wie das besonders bei der grossflügeligen Varietät gut zu sehen ist. Bei *A. Schlotheimi* dagegen befindet sich ein kurzer, gerundeter Sinus auf der hinteren Seite des Flügels, und es ist kein fingerförmiger Theil vorhanden und kein Kiel resp. keine Rinne auf der Innenfläche. Dieser Unterschied ist constant vorhanden, er ist aber auch der einzige, den ich finden kann, so dass zu einer genauen Bestimmung Exemplare von so vollständiger Erhaltung nothwendig sind, wie sie wohl nur selten vorkommen. Flügellose Stücke werden sich nicht von solchen der *A. Par-*

---

[1]) Org. rem. III., pag. 63, t. 5, f. 11.
[2]) Suss. pag. 108.
[3]) l. c. pag. 344, t. 18, f. 24.

kinsoni unterscheiden lassen. Bezüglich der sehr häufigen flügellosen Exemplare von Aachen freilich ist wohl die Zugehörigkeit zu *A. Schlotheimi* ausser Zweifel.

Welche von den in der Literatur als *A. papilionacea* citirten Formen zu *A. Schlotheimi* gehören und welche zu anderen Arten, dürfte in vielen Fällen schwierig zu entscheiden sein, doch halte ich es für wahrscheinlich, dass alle oder die meisten der oben angeführten Abbildungen, welche Exemplare ohne Sinus in dem Flügel darstellen, hierher gehören. Mit Sicherheit gehören zu *A. Schlotheimi* die *Rostellaria papilionacea* Godlf., ferner von Müller's Arten *R. papilionacea, R. inornata, R. Roemeri* und *Fusus glaberimus*, sowie dieselben unter der generischen Bezeichnung *Alaria* aufgeführten Arten bei Bosquet. Wahrscheinlich gehört hierher *Aporrhais papilionacea* und *Fusus glaberrimus* bei Binkhorst, sowie *A. papilionacea* bei Brauns. Kner beschrieb ebenfalls eine *R. papilionacea* von Nagorzany [1]), welche von Geinitz [2]) und E. Favre [3]) als *Aporrhais emarginulata* Gein. aufgeführt wird. Nach der von dem letzteren gegebenen Beschreibung muss die Lemberger Form entschieden zu *A. Schlotheimi* gezogen werden, obschon die Abbildung den Sinus des Flügels nicht zeigt, da derselbe hinten zerbrochen erscheint. J. Böhm citirt (l. c.) von Aachen die *A. emarginulata* Gein.; wahrscheinlich meint er die besprochene *A. Schlotheimi*, da ausser derselben nur noch eine *Lispodesthes*-Art, welche einen ganz abweichenden Flügel hat, bei Aachen vorkommt, auf welche die Diagnose der Art von Geinitz nicht passt.

Vorkommen: *A. Schlotheimi* ist bei Aachen im Grünsand gemein, aber nur sehr selten mit vollständigem Flügel erhalten. Sie geht hinauf bis in die Mastrichter Schichten. Ihr sonstiges Vorkommen ist auf das Senon beschränkt, und kommt sie sowohl in den Schichten mit *Actinocamax quadratus* als mit *Belemnitella mucronata* vor. Die aus tieferen Schichten citirten Formen dürften anderen Arten angehören, zumeist wohl der *A. Parkinsoni* Mant.

---

[1]) Haidinger's Abhandl. III, pag. 20, t. 4, f. 4.
[2]) Quader pag. 138, t. 9, f. 7—9.
[3]) Lemberg pag 75, t. 10, f. 1.

3. Ueber Gesteine von Labrador.

Von Herrn Arthur Wichmann in Utrecht.

Nur spärlich fliessen die Nachrichten, welche uns Auskunft über die Geognosie der Halbinsel Labrador zu geben im Stande sind. Und doch darf dieses Gebiet, von dem schon seit Ende des vorigen Jahrhunderts zwei in mancher Beziehung berühmte Mineralien, nämlich der farbenwandelnde Labradorit und der Hypersthen hergeholt wurden, einiges Interesse für sich in Anspruch nehmen. Namentlich die folgenden Fragen sind es, welche der Beantwortung bedürfen: Welches sind die Fundorte des farbenwandelnden Labradorits? Welches ist sein Muttergestein? Welche Beziehungen bestehen zwischen dem Labradorit und Hypersthen? Welche geologische Stellung nehmen die betreffenden Gesteine ein?

Nach den vorhandenen resp. mir zugänglichen Berichten, sowie an der Hand einiger aus der näheren Umgebung von Nain vorliegender Gesteinshandstücke möchte ich die genannten Fragen zu beantworten versuchen.

Die Mittheilungen, welche sich in den Lehrbüchern über das Vorkommen des Labradorits vorfinden, sind auf die ersten Berichte im vorigen Jahrhundert zurückzuführen. Brückmann schreibt das Folgende [1]): „Der Labradorstein soll sich, so wie Herr Schreber sagt, in den Felsen unweit Naive [2]) finden. Auf der St. Pauls-Insel findet er sich nach Aussage der Herrnhuter am häufigsten. Die Herrnhuter haben mir versichert, dass sie diese Steinart mühsam an der Küste aufsuchen müssten, und dass solche von Zeit zu Zeit von dem Meerwasser auf das Land gespült würden. Frisch ab- und ausgebrochene Kanten sind mir nie vorgekommen, sie hatten alle etwas Abgerundetes, ja viele enthielten zugleich mehr Quarz, als farbigen Feldspath und sahen übrigens unseren gemeinen Quarzkieseln vollkommen gleich. Auch bezeugten die Herrnhuter, dass ihren Glaubensgenossen auf Labrador die Erzeugungsörter dieser Gesteinsart noch unbekannt seien. Derjenige, welcher die Labradorsteine entdeckte, nennt sich Herr Wolfes und ist ein

[1]) Beiträge zu seiner Abhandlung von Edelsteinen, zweite Fortsetzung. Braunschweig 1883, pag. 174.

[2]) Soll heissen Nain.

Mitglied der Brüdergemeinde. Er sah solche zuerst im Meere bei hellem Sonnenschein mit ihren lebhaften Farben glänzen, und von ihm erhielt sie der Bischof, Herr Leiritz, welcher solche zuerst nach England brachte. Diese und andere Nachrichten, welche ich von dem Labradorstein angeführt habe, gab mir ein gewisser Herr Schüler, ein sehr rechtschaffener und glaubwürdiger Mann und ebenfalls ein Mitglied der Brüdergemeinde."

Weitere Mittheilungen stammen erst aus neuerer Zeit. Lieber giebt an, dass der Hauptfundort des Labradorits ein Binnensee von Nain sei [1]), Reichel führt dagegen als solchen die Nunaengoak-Bucht, nördlich von Nain gelegen, an. [2])

Da diese verschiedenen Angaben nicht recht mit einander übereinstimmen, und es auch ferner ein Widerspruch zu sein schien, dass man dieses Mineral erst von der Pauls-Insel holte, während es doch auch in der unmittelbaren Nähe von Nain vorkommen soll, wandte ich mich an Herrn A. v. Dewitz, Director des Missions-Instituts zu Niesky in Schlesien, mit der Bitte um Auskunft über die genannten Verhältnisse. Genannter Herr hatte nicht allein die Güte, diesem Ansuchen zu entsprechen, sondern veranlasste auch Herrn Missionär Bindschedler mir einen ausführlichen Bericht zu senden, wofür ich beiden Herren zu grossem Danke verpflichtet bin. Herr Bindschedler schreibt das Folgende: „Wenn die etwa 3 Seemeilen östlich von Nain gelegene Pauls-Insel (eigentlich Pawn's Island [3])) als Fundort genannt wird, so beruht diese Annahme allerdings auf einem Irrthum. Labradorit wird zwar auf Pauls-Island gefunden, doch hauptsächlich auf seiner westlichen, dem Festlande resp. der Nunaengoak-Bucht zugekehrten Seite, und zwar nicht als Fels, sondern nur als angeschwemmtes Gestein (wenigstens habe ich denselben persönlich nie anders auf Pauls Island gesehen). Wenn man nun auch annehmen kann, dass von früheren Missionären auf dieser Insel schöne Exemplare Labradorit gefunden worden sind, so lässt sich doch obiger Irrthum nicht anders erklären, als dass eben durch die Bezeichnung „Pauls-Insel" nur der Fundort der betreffenden Exemplare genau angegeben werden sollte. Denn Labradorit wird nicht allein auf dieser Insel, sondern auch auf vielen anderen im Norden und Süden von Nain als angeschwemmter Stein gefunden. In früheren Jahren wurden selbst schöne Exemplare in der Nainer Bucht, am Strand vor den Missions-

---

[1]) Petermann's Mittheilungen. Gotha 1861, pag. 216.

[2]) Ibidem 1863, pag. 122.

[3]) Curtis nennt sie „Pownalls Island" (Philosoph. transactions, London 1774, Vol. LXIV., t. XII.).

häusern gefunden. Auch jetzt geschieht dies noch im Frühjahr, nachdem der anhaltende Frost des Winters die Steine aus dem sie umschliessenden Lehm herausgehoben hat. Aber alle diese Exemplare sind abgeschliffen und können nur durch Eis etc. an ihren gegenwärtigen Fundort gebracht worden sein.

Der Hauptfundort ist ein ca. 25 Seemeilen langer See im Nord-Westen von Nain. Der Weg zu demselben führt allerdings durch die Nunaengoak-Bucht; der See selbst ist jedoch noch etwa 10 Seemeilen westlich von dem Ende dieser Bucht. Die Entfernung dieses Hauptfundortes des Labradorits von Nain mag ungefähr 30—35 Seemeilen betragen. Zu bemerken ist noch, dass der Labradorit nur an einer Stelle und zwar auf der Nordseite des westlichen Endes des See's gefunden wird. Daselbst liegt er in colossalen Blöcken, ja in einer ganz hohen Felswand zu Tage. Ich habe selbst im April 1882 auf einer Tour in's Innere des Landes diese Stelle aufgesucht und mir einige schöne Exemplare Labradorit mitgenommen. Nach Aussage der mich begleitenden Eskimos, die sonst keinen Sinn für Naturschönheiten haben, soll diese Felswand einen prachtvollen Anblick darbieten, wenn nach einem Regen die Sonne auf dieselbe scheint. Ausser an diesem See, den die Eskimos Tesseksoak[1]) (den grossen See) nennen, wird der Labradorit noch in 2 bis 3 Buchten nördlich von Nain gefunden, d. h. als Fels; dasselbe soll nach Aussage der Eskimos auch auf einigen Inseln südöstlich von Nain der Fall sein."

Aus den vorstehenden Mittheilungen geht hervor, dass alle bisherigen Angaben über das Vorkommen dieses Minerals in gewissem Sinne richtig sind. Da die in den Sammlungen sich befindenden Handstücke meist Gerölle sind, so dürften diese in der That vom Strand der Pauls-Insel resp. dem der Umgegend von Nain stammen. Ebenfalls erhellt aus diesen Angaben, dass die Verbreitung des Labradorits eine ziemlich bedeutende ist. Von anderen Fundorten auf Labrador sind zu erwähnen das Hochland von Kiglapyed[2]), ebenfalls in der Nähe von Nain, und das Ufer des Moisie-Flusses an der Ostküste von Labrador.[3]) Auch in Canada sind verschiedene Localitäten bekannt.[4])

---

1) Auf der Karte von Lieber bereits angegeben, l. c. t. IX.

2) K. C. v. Leonhard, Handbuch der Oryktognosie. Heidelberg 1826, pag. 431. Nachträglich erfahre ich noch durch die Güte des Herrn F. W. Rudler in London, dass die betr. Angabe einer Abhandlung von Steinhauer entlehnt ist (Transactions of the Geological society. London 1814, Vol. II., pag. 488).

3) H. Y. Hind, Explorations in the Interior of the Labrador Peninsula. London 1863, Vol. I., pag. 32.

4) Sir William Logan, Geology of Canada 1863, pag. 833.

Bezüglich des Hypersthens, welcher, soweit dies Labrador anbetrifft, lediglich von der Pauls-Insel bekannt ist, und dort entweder in Form von Geschieben oder als wesentlicher Gemengtheil des Olivin-Norits auftritt, sei hier gleich erwähnt, dass den Angaben des Herrn BINDSCHEDLER zufolge das genannte Mineral ausserhalb dieser Insel selten vorkommt.

Die Frage, ob resp. mit welchen Mineralien der Labradorit gesteinsbildend auftritt, verdient nun eine nähere Erörterung. Die ältesten Angaben, welche Quarz in Gesellschaft desselben anführen (s. oben), beruhen wohl auf einem Irrthum, indem wahrscheinlich nicht farbenschillernde Labradorite dafür gehalten wurden. WERNER meldet, dass ausser Kies und Glimmer auch dann und wann „Stangenschörl" darin sich vorfinde.[1]) — Durch das Vorkommen von Hypersthen-Geröllen auf der Pauls-Insel wurde man wahrscheinlich zu der Annahme verleitet, dass der Labradorit mit diesem ein Gestein bilde.[2]) Auch DES CLOIZEAUX[3]) und DANA[4]) geben an, dass der Labradorit mit Hypersthen und ferner mit Hornblende vergesellschaftet vorkommt. ROTH ist ebenfalls der Meinung, dass der Labradorit mit dem Hypersthen zusammen gesteinsbildend auftritt und glaubt, dass das Muttergestein des ersteren ein Diabas oder vielleicht ein Norit sei.[5]) Dagegen war VOGELSANG durch seine eingehenden Untersuchungen bereits zu dem Schluss gekommen, dass in den dem Labradorit beigemengten Mineralien kein Hypersthen vorkomme, sondern dass das betreffende Bisilicat dem Diallag zuzuzählen sei. In Folge dessen betrachtete der genannte Forscher einen Gabbro als Muttergestein des Labradorits. Derselbe soll dann wiederum eine Einlagerung in dem Granit von Nain bilden.[6])

Es schien wegen der heutzutage anwendbaren schärferen Methoden nützlich, die VOGELSANG'schen Untersuchungen zu wiederholen, und wurden zu diesem Zwecke die in unserer Sammlung befindlichen Handstücke darauf hin genauer untersucht, die dunklen Stellen in den Labradoriten herausgesucht und zu Dünnschliffen verarbeitet. Alle diese Gemengtheile treten jedoch in so untergeordneten Verhältnissen auf, dass man sie lediglich als accessorische bezeichnen darf. Die mikroskopische Untersuchung ergab zunächst das mit den Angaben von VOGELSANG völlig übereinstimmende Resultat, dass

---

[1]) CRONSTEDT's Versuch einer Mineralogie übersetzt. Leipzig 1770, pag. 151.
[2]) BLUM, Lehrbuch der Oryktognosie. Stuttgart 1833, pag. 228.
[3]) Manuel de Mineralogie. Paris 1862, Tome I., pag. 308.
[4]) A System of Mineralogy 5 ed. New York 1877, pag. 343.
[5]) Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Berlin 1883, pag. 697.
[6]) Archives Néerlandaises. La Haye 1868, Tome III., pag. 3.

Hypersthen nirgends wahrgenommen werden konnte. Allerdings stellt sich, wenn auch selten, ein rhombischer Pyroxen ein, doch fehlen diesem die für labradorische Hypersthene so ausserordentlich charakteristischen braunen Lamellen. Häufiger findet sich grüne, compacte Hornblende, durch die prismatische Spaltbarkeit, sowie die bis 12°, in Bezug auf die Verticalaxe gemessenen Auslöschungsschiefen genügend charakterisirt; ferner grüne Krystallkörner von Augit, unregelmässig begrenzt und zuweilen von lichtgrünen Hornblendenädelchen umrandet, endlich finden sich hier und da braune Lamellen von Biotit. Diallag wurde dagegen mit Sicherheit nirgends erkannt.

Es kann somit als erwiesen angesehen werden, dass der farbenschillernde Labradorit mit dem Hypersthen zusammen kein Gestein bildet, eine Ansicht, die durch weiter unten anzuführende Untersuchungen noch erhärtet werden wird. Ehe wir uns jedoch weitere Schlussfolgerungen gestatten, wenden wir uns zunächst zu der Beschreibung der wenigen aus der Umgegend von Nain vorliegenden Gesteine.

Granit.

Biotit-Granit. Grobkörniges Gestein mit vorherrschendem rothen Orthoklas in spätigen, bis 1 cm grossen Individuen. Quarz findet sich in Gestalt unregelmässig begrenzter, grauer Körnchen, während der basische schwarze Gemengtheil sich mit blossem Auge oder der Lupe nicht bestimmen lässt. Es unterliegt keinem Zweifel, dass das vorliegende Handstück dem in der Literatur mehrfach erwähnten „rothen Granit von Nain“ angehört. Der Etikette zufolge kommt dasselbe „weniger allgemein in isolirten Partieen, aber auch in Felsen“ (d. h. anstehend) vor.

Mikroskopisch enthalten die unregelmässig begrenzten oder rundlichen Quarz-Individuen reichliche Flüssigkeitseinschlüsse und häufig schwarze, haarförmige Mikrolithen. Auch farblose, stark lichtbrechende Kryställchen stellen sich zuweilen ein. Der meist staubig getrübte Feldspath ist zum weitaus grössten Theile durch Orthoklas repräsentirt. Während sich in demselben ursprüngliche Einschlüsse von Eisenerz selten vorfinden, sind auf Spalten Häutchen von Eisenhydroxyd vielfach zum Absatz gelangt. Neben dem Orthoklas stellt sich nicht wenig Mikroklin mit allen charakteristischen Eigenschaften, sowie ein Plagioklas ein, welcher letztere durch geringe Auslöschungsschiefen ausgezeichnet ist.

Als letzter wesentlicher Gemengtheil lässt sich endlich ein meist vollständig zersetzter Biotit erkennen. Mit Erhaltung seiner Textur ist derselbe vollständig mit schwarzem Erz im-

prägnirt, so dass man meist nur die durch die Lamellirung hervorgebrachte Streifung erkennt. Mehrfach zeigt sich dieses Mineral in eine grüne, chloritische Substanz verändert. — Accessorisch treten vereinzelte grüne Kryställchen von Augit, sowie schwarzes Erz auf.

Augit-Granit. Lichtgraues, feinkörniges, etwas sandig sich anfühlendes Gestein. Die einzelnen Gesteinselemente sind selbst mit der Lupe nicht deutlich von einander zu unterscheiden.

Unter dem Mikroskop giebt sich als weitaus vorherrschender Bestandtheil der Quarz zu erkennen. Theils stellen sie grössere Individuen dar, die reihenförmig angeordnete Flüssigkeitseinschlüsse enthalten, theils treten Aggregate kleinerer Körnchen auf, die gleichsam ein Cement zwischen den übrigen Gemengtheilen darstellen.

Orthoklas, sowie Plagioklas sind recht frisch. Beide Feldspathe halten sich so ziemlich das Gleichgewicht. In Bezug auf den erstgenannten ist bemerkenswerth, dass Schriftgranitähnliche Verwachsungen mit Quarz nicht selten vorkommen. Die Zwillingsstreifung der Plagioklase zeigt sich in vortrefflicher Weise erhalten. Sie tritt bereits bei der Beobachtung im gewöhnlichen Licht deutlich hervor, wo die abwechselnden Lamellen einer Alteration unterliegen. Symmetrische Auslöschungsschiefen wurden zu $6-15^0$ gemessen.

Die Augite bilden unregelmässig begrenzte, lichtgrüne Krystallkörner. Dieselben sind durch ihre prismatische Spaltbarkeit und die in Bezug auf ihre Verticalaxe beobachteten Auslöschungsschiefen von $37-40^0$ genügend charakterisirt. Die Diallag-ähnliche Längsfaserung der Individuen, welche zuweilen wahrgenommen wird, beruht wahrscheinlich auf einer beginnenden Umwandlung. Hornblende fehlt dem Gesteine vollständig, dagegen tritt Biotit accessorisch in Gestalt gelbbrauner Lamellen auf. Erwähnenswerth sind noch die kleinen, aber scharf ausgebildeten, farblosen und stark lichtbrechenden Zirkonkryställchen, sowie die in geringer Menge unregelmässig im Gesteinsgewebe zerstreut vorkommenden Körnchen von Magnet- und Titaneisenerz.

Labradoritfels.

Der beigefügten Etikette zufolge ist dies Gestein „die Hauptfelsart" von Nain. Dasselbe stellt ein mittelkörniges Aggregat von grauen, zuweilen etwas röthlichen Feldspath-Individuen dar, die grösseren mit glänzenden Spaltungsflächen und oft deutlich erkennbarer Zwillingsstreifung.

Die mikroskopische Untersuchung ergiebt, dass sich fast

ausschliesslich ein Plagioklas an der Zusammensetzung dieses Gesteins betheiligt. Obwohl Zwillings-gestreifte Plagioklase vorherrschen, kommen doch viele vor, die einheitliche Individuen darstellen, denn es ist nicht gut denkbar, dass in einem so regellos körnigen Aggregate die betreffenden sämmtlich parallel der M-Fläche liegen. Dem widersprechen auch die Auslöschungsrichtungen. Auf das häufige Fehlen der Zwillingsstreifung in Labradoriten hat übrigens bereits G. W. Hawes aufmerksam gemacht. [1])

An Einschlüssen sind die Labradorit-Individuen bei Weitem nicht so reich, als dies mit den farbenschillernden Varietäten der Fall ist. Es finden sich wie in diesen blutrothe, auch schwarze Eisenglanzblättchen, oft in stabförmigen Gestalten vor. Dieselben sind häufig parallel angeordnet und durchkreuzen sich in zwei verschiedenen Richtungen. Eine Trübung der Substanz deutet an manchen Stellen die beginnende Umwandlung an, und hat sich in diesen Aederchen zuweilen grüner Viridit angesiedelt. Die symmetrischen Auslöschungsschiefen ergaben zwischen 22 und 26° liegende Werthe, vereinzelt bis 30° steigend.

In sehr geringer Anzahl sind kleine, grüne Augite vorhanden.

Eine von mir ausgeführte Analyse des vorliegenden Gesteins ergab die folgende Zusammensetzung:

Kieselsäure	53,43
Thonerde	28,01
Eisenoxyd	0,75
Kalk	11,24
Magnesia	0,63
Kali	0,96
Natron	4,85
Glühverlust	Spur
	99,87

Das spec. Gew. wurde zu 2,673 ermittelt.

Es ergiebt sich hieraus, dass das Gestein fast ausschliesslich aus Labradorit zusammengesetzt ist. Die geringen Mengen von MgO und Fe^2O^3 beweisen den äusserst unbedeutenden Gehalt an Augit resp. Eisenglanz.

Ein ganz analog zusammengesetztes, aber etwas mehr grobkörniges Gestein, befindet sich ebenfalls in unserer Samm-

[1]) On the determination of Feldspars in thin sections of rocks. (Proceedings of the U. S. National-Museum 1881, pag. 134. — Ref. N. Jahrb. f. Min. 1882, II., pag. 55.)

lung. Dasselbe ist jedoch dadurch ausgezeichnet, dass es grössere porphyrische Viellings-Individuen von farbenwandelndem Labradorit enthält und sozusagen das Muttergestein des letztgenannten darstellt.

Hinsichtlich der Structur und Zusammensetzung steht dem oben beschriebenen Vorkommniss am nächsten der Labradorfels von Naerödal in Norwegen.[1]) Diesem fehlen jedoch die Eisenglanzblättchen gänzlich, dagegen stellen sich in grosser Zahl lichte, meist scharf begrenzte, aber nicht näher zu bestimmende Kryställchen ein. Bemerkenswerth ist, dass die Labradorit-Individuen im Dünnschliff einen bläulichen Farbenschiller zur Schau tragen, der ihnen im Handstück abgeht. Einfache Individuen kommen hier garnicht vor, dieselben sind sämmtlich polysynthetisch verzwillingt.

Norit.

Von diesem Gesteine liegen zwei, ihrem Aussehen zufolge verschieden geartete Handstücke vor.

Das eine ist ein ganz dunkles, körniges Gestein mit grossen, bis 5 cm langen, porphyrischen Individuen von Hypersthen und Einschlüssen von weissen, feinkörnigen Plagioklas-Aggregaten. Die mikroskopische Beschaffenheit des Hypersthens stimmt mit der des von der Pauls-Insel beschriebenen Vorkommens im Allgemeinen überein. Allein es muss hervorgehoben werden, dass, entgegen den Angaben Kosmann's [2]), die bekannten braunen Lamellen sich stets parallel $\infty \breve{P} \infty$ (010) eingelagert ergaben. Dies lässt sich besonders deutlich in den senkrecht zur Verticalaxe geführten Schnitten beobachten, wobei zugleich die pyroxenische Spaltbarkeit deutlich zu Tage tritt. Es gelang nicht, die mineralogische Natur dieser braunen Blättchen festzustellen, denn nach Behandlung des Hypersthenpulvers mit Flusssäure war keines derselben aufzufinden. Eingelagert in den grossen Hypersthen-Individuen kommen Plagioklase, doch nicht in paralleler Verwachsung, vor. Es scheint mir dieser Plagioklasgehalt die Ursache des so ausserordentlich schwankenden Thonerde-Gehaltes in den Analysen des Hypersthens von der Pauls-Insel zu sein.[3])

---

[1]) Kjerulf, Geologie des südlichen und mittleren Norwegens. Bonn 1880, pag. 262.

[2]) Neues Jahrb. f. Min. 1869, pag. 532.

[3]) Derselbe schwankt nämlich zwischen 0,37 und 6,47 pCt., gewiss eine auffallende Erscheinung in einem von demselben Fundort stammenden Mineral. Die Analyse von Remelé ergab 6,47 pCt. Al^2O^3 und 2,37 pCt. Kalk (diese Zeitschr. 1868, Bd. XX., pag. 658), dem entspricht aber äusserst genau das Verhältniss zwischen der Thonerde und dem Kalk in der Labradorit-Analyse von Tschermak (Sitzungsber. d. Ak. d.

Neben dem Hypersthen kommt auch Diallag in vereinzelten Individuen vor, doch sind dieselben, obwohl ärmer an fremden Interpositionen, lediglich durch die charakteristischen Auslöschungsrichtungen von dem erstgenannten zu unterscheiden. Die kleineren Hypersthen-Individuen, welche vorherrschend die dunkle Gesteinsmasse zusammensetzen, sind theilweise krystallographisch begrenzt. Die Flächen ∞P (110), $\infty \bar{P} \infty$ (100) und $\infty \breve{P} \infty$ (010) waren sicher, wenn auch nicht häufig nachzuweisen.

Biotit ist nur in wenigen gelbbraunen Blättchen vorhanden.

Die Plagioklase treten in diesem Vorkommniss ziemlich zurück. Sie sind in Folge beginnender Umwandlung häufig trübe, im Uebrigen tritt die Zwillingsstreifung in vortrefflicher Weise hervor.

Magnetit bildet grössere Oktaëder oder auch unregelmässig gestaltete Körnchen, zuweilen von Eisenhydroxyd als Umwandlungsproduct. Olivin fehlt.

Das andere Handstück ist grobkörniger und besteht im Wesentlichen aus einem Aggregat von röthlichen, glänzenden Feldspathkörnern, daneben Hypersthen und kleinen Pünktchen von Eisenkies. Das Gestein sieht einem Hornblende-armen Syenit nicht unähnlich. Porphyrisch ausgebildete Gemengtheile enthält dasselbe nicht.

Bereits mit der Lupe lässt sich vielfach auf den Spaltungsflächen der Feldspathe eine deutliche Zwillingsstreifung wahrnehmen, und bestätigt die mikroskopische Untersuchung zur Genüge, dass hier Plagioklas vorliegt. Seine Substanz ist im Allgemeinen eine wasserklare, nur selten wird dieselbe von trüben Strängen durchzogen, welche die beginnende Umwandlung kennzeichnen. Sehr verbreitet ist dagegen ein auf Spalten in Gestalt dünner Häutchen abgelagertes Eisenhydroxyd, das dem Gesteine auch die röthliche Färbung verleiht. An Einschlüssen sind die Plagioklase verhältnissmässig arm, doch stellen sich die in den Labradoriten bekannten rothen Eisenglanzblättchen und schwarzen Nädelchen dann und wann ein. Symmetrische Auslöchungsschiefen wurden zu 23—28° ermittelt, woraus sich schliessen lässt, dass diese Plagioklase dem Labradorit zuzuzählen sind.

Hypersthen bildet im Dünnschliff nelkenbraune, meist deutlich pleochroitische Krystallkörner, die wiederum die bekannten braunen Lamellen enthalten. Auf Spalten finden sich

---

Wiss., Wien 1865, 1. Abth., Bd. L., pag. 590). Die Analysen von Damour und Muir haben allerdings ein ähnliches Verhältniss nicht ergeben.

in gleicher Weise wie bei den Plagioklasen Häutchen von Eisenhydroxyd abgesetzt.

Körnchen von Eisenkies und Magnetit liegen zerstreut in der Gesteinsmasse.

Glimmerporphyrit.

Der beigefügten Etikette zufolge bildet dieses Gestein „grössere und kleinere Gänge im Granit bei Nain". Es ist ein grünschwarzes, dichtes Gestein, in dessen Grundmasse vereinzelte, kleine, glänzende Feldspathleistchen zu erkennen sind.

Mikroskopisch sind die Plagioklase meist in Gestalt schmaler Leisten, seltener tafelförmig ausgebildet. Sie sind theilweise reich an kleinen, schwarzen Mikrolithen und Staub-ähnlichen Pünktchen, vielleicht Querschnitte der ersteren. Partikelchen der Basis nebst Erzkörnchen finden sich zuweilen eingeschlossen, Glaseinschlüsse wurden dagegen niemals angetroffen.

In auffallend grosser Menge findet sich ein schwarzes Erz vor, dessen Individuen einer regelmässigen Begrenzung entbehren. Es sind zumeist rundliche oder gelappte Blättchen, die zuweilen Baum-ähnliche Gruppen bilden.

Als fernerer Gemengtheil stellt sich Biotit ein, in Längsschnitten licht-gelblich, aber stark pleochroitisch. In Querschnitten bildet derselbe braune, gelappte Blättchen. Endlich finden sich noch Aggregate von lichten Körnchen, die wahrscheinlich dem Augit angehören, wenigstens gewahrt man dann und wann die für die Pyroxene charakteristischen Durchschnitte. Ihr Durchmesser beträgt in der Regel nicht mehr als 0,006 mm.

In Bezug auf die mikroskopische Beschaffenheit lässt sich dieses Gestein mit keinem der bekannten Vorkommnisse vergleichen. In Bezug auf seine chemische Zusammensetzung steht es einem von Lemberg analysirten „Labradorporphyr" von der Insel Hochland noch am nächsten.[1])

Die Analyse gab das folgende Resultat:

Kieselsäure . . .	46,91
Titansäure . . .	3,23
Phosphorsäure. . .	1,08
Thonerde	16,67
Eisenoxyd	11,46
Eisenoxydul . . .	5,57
Kalk.	6,06
Magnesia	3,61

[1]) J. Roth, Allgemeine und chemische Geologie Bd. II., pag. 64, 1883.

Manganoxydul . .	Spur
Kali	0,78
Natron	3,86
	99,23

Trotz seiner Basicität gelatinirt das Gestein nicht mit Salzsäure, und ist dieses Verhalten nur durch den sehr grossen Gehalt an Eisenerz zu erklären. Bringt man das vorhandene Fe^2O^3, sowie $TiO^2 + FeO$ als Eisenglanz resp. Titaneisenerz in Rechnung, so wird das Verhältniss ein wesentlich anderes. Der Gehalt an Phosphorsäure erscheint insofern auffallend, als nirgends im Gestein der Apatit mit Sicherheit nachgewiesen werden konnte.

Den jüngeren Massengesteinen, die überhaupt an der nördlichen Küste von Labrador unbekannt sind (wohl aber an der Ost-[1]) und Westküste[2]) auftreten), dürfte dieses Vorkommen jedenfalls nicht zuzuzählen sein.

Diallag-Magnetit-Gestein.

Ein grobkörniges Gemenge von Diallag und Magnetit. Die blättrigen Individuen des erstgenannten erreichen eine Länge von über 2 cm, sind dunkelbraun von Farbe und besitzen auf $\infty P \infty$ (100) einen Metall-ähnlichen Schiller, so dass sie anfangs mit Hypersthen verwechselt wurden. Das Magneteisenerz erscheint in scharf ausgebildeten Octaëdern von $^1/_2$ cm Kantenlänge, auch verzwillingte Individuen desselben kommen vor. Ausser einigen braunen Zersetzungsproducten sind mit dem blossen Auge keine weitere Gemengtheile zu gewahren. Das spec. Gew. des Gesteins beträgt 4,19, demgemäss würde dasselbe aus ungefähr 52 pCt. Magnetit und 48 pCt. Diallag bestehen.

Mikroskopisch weist der Diallag manche Aehnlichkeit mit dem Hypersthen auf. Die für diesen charakteristischen Blättchen kommen nur in geringer Menge vor, während schwarze Nadeln und körniges Erz verbreitet sind. Die ca. 40^0 betragenden Auslöschungsschiefen weisen sofort darauf hin, dass ein klinobasischer Pyroxen vorliegt. Die Längsstreifung ist stark ausgeprägt und es will scheinen, als ob hier mit Eisenerz erfüllte Röhren vorkommen, wie dies bei einigen Bronziten der Fall ist. Eigenthümlich sind ursprüngliche Einlagerungen von

[1]) Lieut. BADDELEY, Geology of a portion of the Labrador coast. Transactions of the Literary and Historical society of Quebec, Vol. I., 1829, pag. 77.

[2]) R. BELL, Report of an exploration of the East coast of Hudson's Bay, Montreal 1879, pag. 11.

Epidot, die in regelmässiger Weise mit dem Diallag verwachsen erscheinen und zwar so, dass die Verticalaxe des letzteren parallel der Orthodiagonale der ersteren ist. Stellenweise umrandet fasrige, grüne Hornblende die Individuen des Diallags, eine bekanntlich sehr allgemein verbreitete Erscheinung.

Accessorisch stellen sich Plagioklas und Olivin ein, doch kommen diese Mineralien, ebenso wie der Biotit, nur in untergeordneter Menge vor. Namentlich sind es die grossen Magnetit-Individuen, welche zuweilen von einer Zone dieser Mineralien umgeben sind.

Aus der Untersuchung der im Vorstehenden beschriebenen Gesteine geht zunächst hervor, dass keines derselben ohne Weiteres den krystallinischen Schiefern zugezählt werden darf. Die Zugehörigkeit des Biotit-Granits und des Glimmer-Porphyrits zu den echten Massengesteinen ist nicht zu bezweifeln, auch das Diallag-Magnetit-Gestein kann mit den zu Taberg in Schweden vorkommenden Eisenerzen verglichen werden. Denn obwohl Sjögren[1]) behauptet, dass keine Glieder der Pyroxen- und Amphibolgruppe mit dem Magnetit vergesellschaftet vorkommen, so muss dem gegenüber bemerkt werden, dass der Hypersthen in einigen Vorkommnissen als wesentlicher Gemengtheil eintritt. Schwieriger ist indessen die Frage nach der Entstehung des Labradoritfelses und der Norite.

Bereits seit längerer Zeit hat Sterry Hunt und mit ihm Logan in seiner „Geology of Canada" 1863, die laurentische Formation in 2 Etagen, die „Laurentian series" als untere und die „Labrador series"[2]) als obere, gegliedert. Während sich die erstgenannten im Wesentlichen aus Gneissen zusammensetzen, werden die „Labrador series" folgendermaassen durch Hunt charakterisirt[3]): „Es sind vorherrschend Lager von Anorthosit[4]), hauptsächlich aus triklinen Feldspathen bestehend, welche in Bezug auf ihre Zusammensetzung vom Anorthit bis zum Andesin gehen. Diese Feldspathe bilden oft Gebirgsmassen, meist ohne jede fremde Beimengung, schliessen aber dann und wann Massen von Pyroxen, die in Hypersthen über-

---

[1]) Geolog. Foren. i Stockholm Förh. Bd. III., No. 2. — Ref. N. J. f. Min. 1876, pag. 434.

[2]) Dieselben werden neuerdings als „Norian series" bezeichnet (Chemical and Geological Essays pag. 29).

[3]) On the chemistry of metamorphic rocks. The Canadian Naturalist and Geologist 1863, VIII., pag. 205.

[4]) Der Name Anorthosit resp. Anortholith ist ein höchst unglücklich gewählter, denn gerade das Vorkommen von Anorthit in diesen so benannten Gesteinen gehört zu den grossen Ausnahmen. Vergl. Geology of Canada 1863, pag. 478 u. 479.

gehen, ein. Lager von beinahe reinem Pyroxenit und wieder andere, welche als Hyperit und Diabas bezeichnet sind, werden in ihnen angetroffen. Diese Anorthosit-Gesteine sind häufig massig, aber öfter von einer „granitoidischen“ Structur. Der farbenwandelnde Labradorit ist eine charakteristische Varietät der Anorthosite.“

Zunächst wird die oben ausgesprochene Ansicht, dass der Labradoritfels das „Muttergestein“ der farbenwandelnden Labradorite ist, bestätigt. Was jedoch die Zugehörigkeit der „Anorthosite“, der Diabase u. s. w. zum Laurentian anbetrifft, so hat Hunt keinen zwingenden Beweis dafür beigebracht. Die zwischen den krystallinischen Schiefern im Gebiet des Lake Superior eingelagerten Diabase enthalten z. Th. noch deutliche Basisreste, sind also zweifellos eruptiven Ursprungs.[1] Es ist überhaupt von vornherein gar nicht anzunehmen, dass die Diabase im nördlichen Canada auf andere Weise entstanden sind, als sonst auf der ganzen Erde. Dass die „Anorthosite“ discordant auf den Gneissen ruhen[2], ist mehrfach constatirt und diese Thatsache die Veranlassung gewesen, das Laurentian in 2 Etagen zu gliedern. Ist aber schon die behauptete Discordanz zwischen dem Laurentian und Huron noch nicht über jeden Zweifel erhaben, so sind noch mehr Bedenken gestattet in Bezug auf die Discordanz innerhalb der laurentischen Schichten, für die einigermaassen stichhaltige Beweise garnicht beigebracht werden.

Besonders unglücklich sind jedoch die von Sterry Hunt angestellten Vergleiche mit ähnlichen Gesteinen anderer Gegenden ausgefallen. Statt seinen Anschauungen als Stütze zu dienen, sprechen sie gerade gegen ihn. In erster Linie werden die „Anorthosite“ mit den bekannten Gabbro's von den Western Isles von Schottland verglichen.[3] Die Eruptivität und das z. Th. tertiäre Alter derselben ist durch die eingehenden Untersuchungen von A. Geikie[4] und Zirkel[5] wohl genügend begründet. Die unter dem Einfluss Hunt'scher Anschauungen gemachte Beobachtung von Haughton[6], dass der Gabbro von Loch Scavig auf Skye „a bedded metamorphic rock“ sei, wird hierin wenig zu ändern vermögen. — In zweiter Linie werden sodann die norwegischen Gesteine zum Vergleich herangezogen. Auch hier sind in Betreff der Entstehungsweise

---

[1]) Report of the Wisconsin Geological Survey 1878, pag. 627.

[2]) An der Nordküste des Lorenzbusens liegen die „Anorthosite“ discordant auf den beinahe saiger stehenden Gneissschichten.

[3]) Chemical and geological essays. London 1879, 2 ed., p. 279, 281.

[4]) Quarterly Journal of the Geol. Soc. London 1858, XIV., pag. 11.

[5]) Diese Zeitschrift 1871, XXIII., pag. 95.

[6]) The Dublin quarterly journal of sc. 1855, pag. 94.

der Norite, Labradorfelse und Gabbro's die Geologen ganz anderer Meinung. Kjerulf [1]) rechnet dieselben ganz entschieden den Eruptivgesteinen zu und giebt nähere Belege dafür. In gleicher Weise ist noch neuerdings durch Reusch [2]) der eruptive Charakter dieser Gesteine betont worden.

Da Sterry Hunt die zwischen krystallinischen Schiefern eingeschalteten Quarzporphyre, Diorite, Diabase u. s. w. als den erstgenannten zugehörig betrachtet, so können die in Bezug auf die Entstehungsweise der Norite und Labradoritfelse ausgesprochenen Ansichten Niemand Wunder nehmen. Vor allen Dingen wäre der sichere Nachweis zu erbringen gewesen, dass die Labradoritfelsmassen concordante Einlagerungen in krystallinischen Schiefern bilden. Statt dessen könnte man eher aus einer Mittheilung von Robinson den Schluss ziehen, dass diese Gesteine auch über jüngeren, echt sedimentären Gesteinen deckenförmig ausgebreitet vorkommen, denn nach diesem Autor liegt bei L'Anse à Loupe, wo der Gneiss vom „Old red“ in einer Mächtigkeit von 200 Fuss überlagert wird, über dem letzteren wieder ein rother, compacter Feldspath. [3]) Da jedoch hinzugefügt wird, dass dieser „vegetable impressions“ besitzt, so ist diese Angabe für unsere Zwecke doch nicht brauchbar.

Aus Allem geht hervor, dass an der Zusammensetzung der Halbinsel Labrador sich im Wesentlichen Gneiss betheiligt, welcher stellenweise discordant von massigen Gesteinen (Norit, Labradoritfels), zuweilen in ganz bedeutender Mächtigkeit, überlagert wird. [4])

Wenden wir uns nun wieder den Vorkommen der Umgegend von Nain zu, so sind auch hier Berichte vorhanden, welche Gneiss als vorherrschendes Gestein nennen und Labradorit in demselben vorkommen lassen. Robert Schneider macht eine derartige Mittheilung [5]), doch konnte die Quelle, aus welcher dieselbe stammt, nicht ermittelt werden. Ganz neuerdings schreibt noch K. R. Koch: „Das Gestein, welches die felsigen Inseln, ja die ganze Küste bildet, ist zum grossen Theil Gneiss der Laurentischen Periode, der nach der Station

---

[1]) Geologie des südlichen und mittleren Norwegens. Bonn 1880, pag. 281.

[2]) Die Fossilien-führenden, krystallinischen Schiefer von Bergen. Leipzig 1883, pag. 39.

[3]) Private journal kept an board H. M. S. Favorite on the New Foundland station. Journ. of the R. Geogr. Soc. London 1834, IV., pag. 208.

[4]) Hind erwähnt, dass sich der „Cold Water river“ durch eine Schlucht von 2000 Fuss ergiesst, deren Wände aus Labradorfels bestehen. The Canadian Naturalist 1864, pag. 303.

[5]) Handbuch der Erdbeschreibung und Staatenkunde 1857, 2. Abtheilung, pag. 925.

Nain zu, den bekannten Labradorit und Paulit enthält[1])“ — schon die letzten Worte lassen erkennen, dass derselbe die verschiedenen dort vorkommenden Gesteine nicht auseinander zu halten weiss.

J. Roth[2]) betrachtet den „Hypersthenit“ als zu den krystallinischen Schiefern gehörig, und zwar auf Grund der Angaben Logan's über die „Anorthosite“ Canada's. In weiterer Consequenz derselben wird das pegmatitische Gestein als Ausscheidung im Gneiss angesehen, ebenso das von Lieber als Granit bezeichnete Gestein als ein wenig grobkörniger Gneiss. Wir haben oben die Ansichten von Logan und Hunt über die Anorthosite geprüft und gesehen, dass nirgends ein Beweis geliefert wird, dass dieselben den krystallinischen Schiefern zugehören und dass die mit Gesteinen anderer Localitäten angestellten Vergleiche gerade zu ihren Ungunsten ausfallen. Dass der rothe Granit von Nain ein wirklicher, echter Granit ist, wird überhaupt keinem Zweifel mehr unterliegen können.

Fassen wir die Resultate der mitgetheilten Untersuchungen kurz zusammen, so ergiebt sich das Folgende:

Der farbenwandelnde Labradorit ist ein Gemengtheil des Labradoritfels, welcher anstehend in der Umgegend von Nain, am Tesseksoak-See u. a. O. gefunden wird. Accessorisch kommen in Begleitung dieses Labradorits Hornblende, Augit oder Biotit in ganz untergeordneten Quantitäten vor, Hypersthen fehlt dagegen stets.

Das Muttergestein des Hypersthens ist ein Norit, in welchem derselbe grössere porphyrische Individuen bildet, aber sich auch sonst an der Zusammensetzung des genannten Gesteins betheiligt. Sein Hauptfundort ist die Pauls-Insel, doch kommt derselbe auch auf dem Festlande bei Nain vor. Der Feldspath der Norite steht hinsichtlich seiner chemischen Zusammensetzung derjenigen des Labradorits sehr nahe.

Der Granit von Nain, sowie die Labradoritfelse und Norite sind massige Gesteine und sehr wahrscheinlich eruptiven Ursprungs.

---

[1]) Bremer geogr. Blätter 1884, VIII., pag. 153.

[2]) Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Berlin 1883, pag. 698.

4. Ueber Fisch-Otolithen, insbesondere über diejenigen der norddeutschen Oligocän-Ablagerungen.

Von Herrn Ernst Koken in Berlin.

Hierzu Tafel IX — XII.

Einleitung.

In den gesammten oligocänen Ablagerungen Norddeutschlands, deren ausserordentlicher Reichthum an Resten von Meeresthieren aller Art durch die Arbeiten von Beyrich, von Koenen u. a. bekannt geworden ist, finden sich ausser den Otolithen oder Gehörknöchelchen kaum andere Ueberbleibsel von Knochen-Fischen. Vereinzelte Zähne, Grätenstüske, Kiemendeckel — mehr wird man selbst in den grössten Sammlungen Deutschlands kaum antreffen. Die muthmaasslichen Gründe für die häufige Erhaltung gerade der Otolithen werden später erörtert werden; hier sei nur deren allgemeine Verbreitung betont, welche den Gedanken nahe legt, mit ihrer Hülfe eine Uebersicht über die Teleostier-Fauna des Oliogocänmeeres zu erlangen.

Soviel indess die Wissenschaft sich mit dem Gehör und den Gehörsteinen der Fische beschäftigt hat, so ist der Versuch, die Otolithen für die systematische Zoologie resp. für die Palaeontologie zu verwerthen, obschon mehrfach angeregt, doch niemals durchgeführt worden. Schon vor längeren Jahren erhoben sich gewichtige Stimmen, welche zur Bearbeitung dieses brachliegenden Feldes aufmunterten, aber die Mehrheit der Naturforscher hielt die Otolithen für zu nebensächliche Körper, als dass man von ihnen Rückschlüsse auf die zoologische Stellung des ganzen Thieres machen könne. Ausserdem erforderte ihre Bearbeitung ein genaues Vorstudium der Otolithen lebender Fische und zwar von möglichst zahlreichen Gattungen und Familien, wozu das Material schwierig zu beschaffen war.

In der That bieten nun die Otolithen bessere Anhaltspunkte zur Bestimmung der Fische, als manche andere von Alters her in den Lehrbüchern bevorzugte Reste, wie sich allerdings erst aus der Durchsicht eines grossen Vergleichs-

materials lebender Arten ergeben konnte. Ein solches stellte mir Herr Prof. DAMES, der mich auf die Eingangs erwähnten Gesichtspunkte aufmerksam machte und zu der vorliegenden Arbeit anregte, in einer ihm gehörigen Sammlung von Otolithen lebender Fische, sämmtlich aus dem Mittelmeere stammend, zur Verfügung, wofür ich ihm auch an dieser Stelle meinen Dank abstatte. Die Fische sind auf der Stazione zoologica in Neapel zusammengestellt und bestimmt, während die Gehörknöchelchen von der geschickten Hand des Herrn SCHAKO in Berlin präparirt wurden. Nachträglich haben die Herren Dr. BRANDT und Dr. ALBERT in Neapel noch mehrere Lücken durch Zusendung der gewünschten Otolithen in zuvorkommendster Weise ausgefüllt.

Zu diesem Material vermochte ich durch die Güte des Herrn Dr. HILGENDORF noch eine ganze Reihe anderer Otolithe hinzuzugesellen, so dass die Gesammtzahl der von mir untersuchten Gattungen sich auf etwa 60 beläuft, welche zum Theil durch mehrere Arten, letztere meist durch mehrere Individuen vertreten sind.

Abgesehen von den Plagiostomen, Aulostomen, Sclerodermen und Lophobranchiern, deren Gehörsteine z. Th. so winzig sind, dass sie fossil nicht beobachtet worden sind und auch wohl kaum gefunden werden dürften, sollen die wichtigsten Typen aus der Reihe der übrigen Gattungen durch Abbildung und kurze Beschreibung erläutert werden, einerseits damit die von mir gezogenen Schlüsse controlirbar werden, andererseits um etwaigen künftigen Arbeiten auf diesem Gebiete Anhaltspunkte zu gewähren.

Da sich fossil bis jetzt nur die grossen Gehörsteine gefunden haben, welche bei den meisten Teleostiern durch den Sacculus-Otolithen, die sogen. Sagitta (siehe unten), und nur bei den Cyprinoiden durch den sogen. Asteriscus der hinteren Abtheilung des Sacculus dargestellt werden, so sind meine Untersuchungen auf diese beschränkt. Dasselbe, was ich von den Otolithen der Lophobranchier etc. im Allgemeinen gesagt habe, gilt auch für die kleinen Otolithen (Lapillus, Asteriscus) der übrigen Knochenfische im Besonderen: sie sind entweder zu klein oder z. Th. auch nicht fest genug, um sich fossil erhalten zu können.

In einem anderen Abschnitte dieser Arbeit sind die aus der Untersuchung der recenten Otolithen gewonnenen Erfahrungen an dem fossilen Material, welches mir aus den Sammlungen der königl. geologischen Landesanstalt und des königl. paläontologischen Museums in Berlin von Herrn Geheimrath BEYRICH in zuvorkommendster Weise zur Verfügung gestellt wurde, verwerthet, und es ist der Versuch gemacht, die aus

den Ablagerungen von Lattorf, Westeregeln, Cassel, Luithorst, Magdeburg u. s. w. in grosser Menge vorhandenen Otolithen auf lebende Genera oder Familien zurückzuführen.

Bei der Beschreibung der fossilen Otolithen stellte sich als erste Schwierigkeit die Art der Benennung heraus. Da dieselben nur Theile eines Organes bilden, wäre es zwar von vornherein logisch, sie als Theile dem Namen des betreffenden Thieres unterzuordnen. Da aber die fossilen Otolithen höchst spärlich in situ oder so mit anderen Fischresten vergesellschaftet vorkommen, dass sie unbedenklich mit diesen zusammengestellt werden können, sondern in Wirklichkeit fast regelmässig als isolirte Körper auftreten, und da eine directe Beziehung auf lebende Gattungen nur selten, meist nur die Einordnung in eine bekannte Familie möglich ist, so erschien es rathsam, ihnen den gemeinsamen Namen *Otolithus* zu geben, welchem dann der Name der betreffenden Gattung resp. Familie in Klammern beigefügt wird, z. B. *Otolithus (Merluccii) emarginatus, Otolithus (Percidarum) varians.*

Eine Identification dieser Otolithen mit anderen Fischspecies wird nur selten möglich sein, weil dazu das Vorkommen der Otolithen in situ nothwendig ist. Der Uebersichtlichkeit wegen wird es aber auch im Falle einer eintretenden Identification sich mehr empfehlen, dieselbe betreffenden Ortes anzumerken, als den Namen des Otolithen nun ganz einzuziehen.

Im Allgemeinen kann man übrigens annehmen, dass die Otolithen-Arten unseres norddeutschen Oligocäns ebenso viele neue Arten von Fischen anzeigen, welche nach bisheriger Erfahrung kaum jemals durch andere Reste bekannt werden dürften, so dass auch der Vorwurf, dass durch die Sonderbetrachtung der Otolithen eine Menge schwer wieder auszumerzender Synonyma in die Literatur eingeführt würde, in der Praxis hinfällig wird. Hätte ich mich aber entschlossen, die Oolithen jedesmal der betreffenden Gattung direct zuzutheilen, so wäre dies noch viel verwickelter geworden. Erstens hätte ein Theil der Otolithen dennoch gleichsam à la suite unter selbstständigen Namen behandelt werden müssen, weil entweder nur die Familie bestimmbar war oder sich überhaupt keine Beziehung zu lebenden Formen nachweisen liess, und zweitens wäre durch eine gleichwerthige Einstellung mit anderen Arten die Gefahr der Verwirrung viel näher gerückt als bei der Sonderbetrachtung in einer Parallelreihe, die mit Leichtigkeit wieder aufgelöst werden kann, wenn die Zweckmässigkeit es erfordert.

Historisches.

Schon Aristoteles, Plinius und andere griechische und römische Gelehrte kannten die Gehörsteine der Fische, begnügten sich aber, in ihren Schriften einfach das Dasein derrelben zu constatiren, ohne weitere Erklärungsversuche daran zu knüpfen.

Dagegen entstanden im Mittelalter die abergläubischsten und seltsamsten Vorstellungen von den Otolithen. Man schrieb ihnen verborgene Heilkräfte zu gegen alle möglichen Schäden des Körpers und trug sie deswegen vielfach als Amulet; der Glaube der Menge wurde noch gekräftigt, als fromme Seelen in der Form, welche der Sulcus acusticus [1]) auf den grossen Otolithen der *Gadus*-Arten anzunehmen pflegt, das Bildniss der Jungfrau Maria entdeckten. Auf den Gehörsteinen der Sciaeniden sollte dagegen der Himmelsschlüssel Petri zu erkennen sein, weshalb man sie Petrussteine nannte. In den Apotheken erhielten sich die Petrussteine, hier auch wohl als lapides percarum aufgeführt, bis in nicht allzu lang verflossene Zeiten und wurden wie die Krebssteine besonders gegen Kolik und Kopfschmerzen verabreicht.

Fast noch wunderlicher war die von Männern der Wissenschaft wie Rondelet und Aldrovandi aufgestellte Ansicht, dass die Steine im Kopfe der Fische sehr häufig deren Tod verursachten, indem sie zur Winterszeit die Kälte anzögen und dadurch das Gehirn zum Gefrieren brächten.

Indessen hatten solche Vorstellungen das Gute, dass man sich oft mit jenen räthselhaften Körpern beschäftigte, und so konnte es nicht ausbleiben, dass nach und nach haltbarere Meinungen sich Bahn brachen. Man erkannte die Beziehungen jener Körper zum Gehöre, welchen Sinn man den Fischen bislang fast allgemein abgesprochen hatte. Das Werk von Klein: „Historiae Piscium naturalis promovendae missus primus de lapillis eorumque numero in craniis piscium cum praefatione de piscium auditu. Gedani 1740“ bezeichnet eine neue Stufe auf dem Wege zur richtigen Beurtheilung. Klein wies an einigen dreissig Fischen die Dreizahl der Otolithen nach und gab dazu auf t. 2 seines Buches recht kenntliche Abbildungen. Er sprach zuerst die Ansicht aus, dass die Gehörknochen der Fische den Knöchelchen, welche im Ohre der höheren Wirbelthiere sich finden (Hammer, Ambos, Steigbügel) entsprächen. Diese Ansicht wurde von Geoffroy St. Hilaire weiter ausgebildet, und bis auf Cuvier's Zeit hielten die meisten Zoologen an derselben fest.

---

[1]) Vergl. pag. 525.

Obgleich Cuvier in seiner Histoire naturelle des poissons sich mit den Otholithen nur wenig beschäftigt, so zeugt doch auch das Wenige, was er über sie sagt, von der Schärfe seines Urtheils. Zunächst stellte er fest, dass die sogen. Gehörknöchelchen der Fische mit Knochen gar nichts zu schaffen haben, sondern dass sie aus kohlensaurem Kalk bestehen und in ihrer Structur eher den Schalen der Lamellibranchiaten ähneln. [1]) Ferner machte er darauf aufmerksam, dass sie gute Merkmale zur Unterscheidung der Species abgeben und erläuterte dies kurz an einigen Beispielen *(Gadus* und *Sciaena).* An einem anderen Orte kommt er ausführlicher hierauf zurück [2]) und betont die Anwesenheit und Ausbildung des Sulcus als das bezeichnendste Merkmal der Otolithen. Von diesem Sulcus, fährt er fort, gehen fast immer transversale Furchen zum Rande, welche zahlreiche, an ihnen sich anheftende Nervenfasern beherbergen.

Es erschienen alsdann mehrere Abhandlungen über das Gehörorgan der Wirbelthiere, in welchen aber der Otolithen kaum oder nur ganz nebensächlich gedacht wird. [3]) Ausser der berühmten Arbeit Weber's: „De aure et auditu hominis et animalium. Lipsiae 1820“, seien hier nur Huschke's „Beiträge zur Physiologie und Naturgeschichte“ hervorgehoben. Die in dieser Schrift vorgebrachten Ansichten, welche schon von Krieger z. Th. angefochten wurden, sind so originell, dass einige der Hauptpunkte kurz hervorgehoben zu werden verdienen.

Huschke geht davon aus, dass die Seitenlinien der Fische den Tracheenreihen der Insekten entsprechen. Wenn das häutige Labyrinth, welches ursprünglich nur aus Vorhof und Schnecke besteht, ein Athemsack ist, so können die Steinchen nichts anderes sein als Darstellungen eines Kiemengerippes in demselben. Dadurch erklärt sich die „anatomische Sympathie“ zwischen den Otolithen und dem Knochensystem, indem ihre Härte im geraden Verhältniss zu der des inneren Knochen-

---

[1]) l. c. Vol. I., pag. 467.

[2]) Anatomie comparée Vol. III., 3. Aufl., 1843, pag. 489

[3]) Eine genaue Aufzählung derselben bis 1840 vergl. in Krieger „De Otolithis“, pag. 35. Eigenthümlicherweise sind Krieger die „Recherches sur l'organe de l'ouie des poissons 1838“ von Breschet unbekannt geblieben, obgleich er die Arbeit desselben Autors über das Gehörorgan der Vögel citirt. — Es sind ferner zu diesem Verzeichnisse nachzutragen: M. C. Dumeril, Anatomie des lamproyes. Paris 1800. — Rathke, Bemerkungen über den inneren Bau der Pricke etc. Danzig 1826. — Owen, Descriptive and illustrated Catalogue of the physiological series of comparative anatomy contained in the museum of the royal college of surgeons in London, Vol. III. part 1. London 1836, pag. 193, t. 35.

systemes steht. Sogar die Zacken am Rande der Otolithen erinnern an die Zacken der Kiemendeckel und Quadrata. Die Otolithen gehören aber zu dem äusseren Skelet der wirbellosen Thiere, sind also, wie unsere Nägel und Zähne, Ueberbleibsel von Muschel- und Schneckenschalen; daher rührt auch ihre structurelle Aehnlichkeit mit Zähnen und Schuppen. „Sie sind die (calcinirten) Nervenwärzchen des Ohres und betasten die Schallschwingungen der Körper.“

Bei den höheren Wirbelthieren winden sich die mehr in die Länge gezogenen Steinchen sammt ihrer Sackhaut spiralförmig und legen sich als eine durchsichtige Substanz an die äussere Wand der Windungen der knöchernen Schnecke. Die Härten des Steines und der Sackhaut stehen mit einander im umgekehrten Verhältniss, und was anfangs innerlich als kohlensaurer Kalk auftrat, entwickelt sich später äusserlich als phosphorsaurer, analog dem Vorgange bei der Umbildung des Oberhautskeletts der Mollusken zu dem inneren der Wirbelthiere. Die feinen Zähnelungen, welche Blainville einige Male an der innersten Schicht der Treppe sah, deutet Huschke folgendermaassen: „Was sind diese Zähnchen anders als die Wiederholung der Zähne der niedlichen Steine bei den Grätenfischen? Der Rand der Steinchen legt sich, wie ihre Sackhaut, an das knöcherne Labyrinth und krystallisirt als Gallerte in den Säugethieren ihren alten Zahnbau wieder.“

Weiter lässt sich der „Metaschematismus“ Oken's wohl kaum treiben!

Im Jahre 1838 legte Breschet der Académie seine Untersuchungen über das Gehörorgan der Fische vor, welche durch die Meisterschaft in der Behandlung des schwierigen Stoffes und durch die Schönheit der Abbildungen noch heute eine beständige Quelle der Belehrung bilden. Da aber Breschet sein Augenmerk weniger auf die Gestalt als auf die Lage der Otolithen richtete, so sind gerade diese in Abbildung und Beschreibung schlecht weggekommen. Er unterscheidet fünf verschiedene Typen des Gehörorganes, welche durch passend gewählte Beispiele erläutert werden.

1. Typus der Cyclostomen. Ein einfacher Sack ohne halbkreisförmige Kanäle, gefüllt mit Flüssigkeit und steinigen Concrementen (graviers).

2. Typus der Rochen, Chimaeren etc. Charakteristisch ist das Vorhandensein von Otoconie (ein hier wohl zuerst gebrauchter Ausdruck) und theils offenen, theils durch Membran verschlossenen Oeffnungen, welche mit dem äusseren Medium communiciren.

3. Typus. *Mormyrus*, *Lepidoleprus*, *Sturio* etc. Einfache Oeffnungen (fenêtres vestibulaires), geschlossen durch membra-

nöse Bildungen; Rudimente von Gehörknochen (z. B. des Steigbügels beim Stör).

4. Typus der meisten Knochenfische. Keine Beziehungen zum umgebenden Medium durch Fenster oder Oeffnungen.

5. Typus. *Clupea, Cyprinus, Sparus, Cobitis, Silurus* etc. und ihre Verwandten. Das membranöse Labyrinth steht in mehr oder weniger directer Verbindung mit der Schwimmblase.

Die letzten drei Typen besitzen feste Otolithen, die beim Stör etc. allerdings lockerer gebaut sind als bei den echten Teleostiern.

An mehreren Stellen spricht Breschet sich dahin aus, dass die Nervenfasern direct an den Otolithen herantreten und sich auf seiner Oberfläche ausbreiten.[1]) Bei einigen Fischen wird aber angegeben, dass die Nerven in der Membran des Sacculus resp. des Vestibulum dem Otolithen gegenüber (au niveau et le long du lapillus) sich zertheilen und endigen.[2])

Durch die von seinem Freunde Barruel ausgeführten quantitativen Analysen der Otolithen von *Pleuronectes maximus* und der Otoconie von Rochen war Breschet im Stande, einerseits die gänzliche Verschiedenheit der Zusammensetzung der Otolithen und der Knochen, wie andererseits die gleichartige Zusammensetzung von Otolithen und Otoconie zu beweisen. (Vergl. pag. 24.)

Auf die speciell vergleichend-anatomischen Betrachtungen über das Rudiment der Schnecke bei den Fischen, ein Hauptpunkt seiner Arbeit, können wir hier so wenig eingehen wie auf seine Auseinandersetzungen über die anhangförmige, hintere Ausstülpung am Gehörorgane des Hechtes.

Eingehender beschäftigte sich Krieger mit den Otolithen in seiner Inaugural-Dissertation „De Otolithis" (Berlin 1840). In derselben werden die Otolithen der Cephalopoden, Teleostier, Amphibien und Reptilien, sowie die Otoconie der höheren Wirbelthiere behandelt. Die Resultate fasst Krieger selbst in folgenden Schlussworten zusammen:

„Constare otolithos et otoconia e minutis Carbonatis calcici crystallis, quarum sua quaeque inclusa est cellula; hanc vero calcis formationem non soli auri tribuendam esse, sed a nervorum praesentia pendere, et in aure tantummodo praecipue

---

[1]) *Accipenser sturio* pag. 615, *Clupea alosa* pag. 628, *Scomber scombrus* pag. 632, *Perca labrax* pag. 652.

[2]) Besonders hervorgehoben sei noch folgende Stelle in der Beschreibung des Gehörorgans von *Esox lucius:* „Ils (die beiden Otolithen des Sacculus resp. der Lagena) nagent dans un liquide albumineux et sont recouverts, à l'une de leurs faces, d'une membrane très-molle, dans laquelle semble aboutir les filaments nerveux propre au sac." Es ist hier offenbar die membrana tectoria Hasse's gemeint.

constanter praevalere, ipsus vero otolithos vibrationum a sonis in labyrinthi liquore effectarum multiplicatores atque conductores esse.“

Folgende Punkte seien aus der interessanten Arbeit hervorgehoben.

Dass die Otolithen aus concentrischen Lagen aufgebaut sind, welche sich im Schliffe als hellere und dunklere Zonen abheben, war ihm sehr wohl bekannt. Die Erscheinung, dass bei *Gadus*, *Perca* und anderen im Mittelpunkte des Schliffes ein dunkler Kern sich befindet und auch die einzelnen Zonen aus aneinander gereihten dunklen Stellen, deren jede von einem hellen Ringe umgeben ist, bestehen, erklärte er aus einer verschieden dichten Anordnung der feinsten Krystallstäbchen. Dies ist ein Irrthum, denn man sieht bei hinreichender Vergrösserung eines Dünnschliffes, dass die Stäbchen überall gleich dicht stehen. Die dunkler erscheinenden Stellen verdanken diese Eigenschaft entweder allein einer färbenden organischen Substanz oder einer abweichenden Stellung der Stäbchen. Dieselben sind nämlich in Systeme geordnet, welche mehr oder weniger vom Mittelpunkte des Otolithen ausstrahlen, und werden beim Anschleifen natürlich unter verschiedenen Winkeln durchschnitten, womit sich ihr Lichtdurchlassungsvermögen ändert. Je dünner der Schliff ist und je näher er der idealen medialen Ebene liegt, in welcher die Stäbchen sämmtlich horizontale Lage haben, umsomehr verschwinden die Unterschiede zwischen hellen und dunklen Partieen.

Die Zusammensetzung der Otolithen aus einem Haufwerk kleiner Stäbe, welche selbst wieder in viel kleinere Primärkörperchen zerfallen, bewies er durch Anätzen von Schliffen unter dem Mikroskop. [1]) Auch bei mechanischer Zerkleinerung zu feinem Pulver ergab sich dasselbe Resultat.

Bei Haien und Rochen setzen sich die lockeren Otolithen aus Körpern zusammen, deren Höhe die Breite nur wenig übertrifft und die sich ebenfalls in immer kleinere Primärkörperchen zerlegen liessen. Bei den Primärkörpern der Amphibien und Vögel [2]) blieb nach der Auflösung des Kalkes stets eine organische Masse von fast gleicher Form zurück. Krieger schliesst daraus, dass die Kalkkörperchen je in eine

---

[1]) Es findet sich übrigens schon in dem citirten Descriptive and illustr. Catalogue etc. von Owen die Bemerkung, dass die Otolithen ihrer Textur nach analog dem Email der Zähne gebildet seien, was eben heisst, dass sie aus feinen Kalkprismen bestehen.

[2]) Während bei den Teleostiern die prismatische Ausbildungsweise der Stäbchen vorherrscht, fanden sich bei Amphibien und Vögeln, deren Kalkkörperchen aus ellipsoiden, relativ grossen Primärtheilen bestehen, wohl bestimmbare Krystallformen, wie $-\frac{1}{2}R$, ∞R und andere.

membranöse Zelle eingebettet sind, und stellt sie demgemäss in eine Linie mit den Kalkkörperchen, welche sich in Pflanzenzellen abscheiden. Da nun auch bei der Behandlung der Fisch-Otolithen, deren kleinste Bestandtheile seiner Beobachtung nicht mehr zugänglich waren, mit Salzsäure eine organische Substanz zurückblieb von ungefähr denselben Umrissen, so dehnte er seine Folgerungen auch auf diese aus. Eine weitere Bestätigung gewährte ihm die Entwickelungsgeschichte. Nach einer kurzen Schilderung der embryonalen Gehöranlage fährt er fort:

Apud pisces osseos jam ab exordio massae figurantur compactae, apud Accipenseres, Plagiostomata et Amphibia conglomeratae molles, friabiles, cretaceae; in avium et mammalium embryonibus idem fit in sacculo rotundo. Nascuntur autem istae crystalli tempore, quo omnes illae partes jam e solo cystoblastemate aut ex parum junctarum agmine cellularum constant, ubi igitur crystalli in cellulis deponantur necesse est. Seriori tempore ceterae resorbentur cellulae, et illae tantum, quae ejusmodi crystallos continent, cum his et inter se concrescentes solidum corpus formant, lapillum, et nisi vi quadam admota, non separantur. Interdum rumpuntur cellulae, et integrae crystalli egrediuntur, unde fit, ut saepissime inter permulta ellipsoidea, de quibus supra actum est, nonnullae liberae conspiciantur crystalli, diversissime formatae. [1])

Wir haben diesen Theil der Krieger'schen Abhandlung ausführlicher wiedergegeben, da er der wichtigste ist und das wesentlich Neue enthält. Im Uebrigen können wir uns kurz fassen.

In einem anderen Abschnitte werden die Otolithen, besonders die der Fische, ausführlicher nach Gestalt und Lage beschrieben. Die anatomischen Erörterungen sind nur kurz und stehen weit hinter den von Breschet gegebenen zurück, wie auch die Abbildungen dagegen sehr abfallen. Da Krieger, wie schon erwähnt, Breschet's Untersuchungen nicht kannte, so werden auch die Cyclostomen noch als Fische angeführt, denen jede Spur eines Otolithen oder von Otoconie fehlt.

Die Form der Otolithen sei sehr mannichfaltig in den verschiedenen Gattungen, aber unter den Arten einer Gattung sich sehr ähnlich, so dass man „leicht" die Gattung eines Fisches danach bestimmen könne. Im Anschluss hieran folgt die Beschreibung einiger Haupttypen.

---

[1]) Krieger scheint demnach jeden der ellipsoiden Körperchen der höheren Vertebraten einem ganzen Otolithen der Fische gleichzustellen, denn sonst bliebe nach seinen Ausführungen eine weite Kluft zwischen Otoconie und Otolithen, die in der Natur durch die weichen Concremente der Plagiostomata und die Otolithen der Störe ausgefüllt scheint.

Da Krieger z. B. bei den Fischen auch in der Chorioidea und im Peritoneum Kalkstäbchen von der bei den Otolithen beobachteten Art wiederfand, so schliesst er, dass die sogen. Otoconie nicht den Ohren allein zukomme, sondern ausschliesslich ein Product der Nerventhätigkeit sei, durch welche die in der Nervensubstanz überschüssig enthaltenen Salze abgeschieden werden. Der Wahrscheinlichkeit nach finde dieses aber nur auf die sensitiven Nerven Anwendung.

Am stärksten seien die Otolithen bei den Wasserthieren entwickelt und zwar besonders bei solchen, deren Gehör mit dem äusseren Medium in keiner Verbindung steht. Die Säugethiere mit dem am besten entwickelten äusseren Ohre besitzen die unscheinbarste Otolithenmasse. Gestützt auf J. Müller's Experimente [1]) nimmt er an, dass die Otolithen den Zweck haben, den im Labyrinthwasser erzeugten Schall zu verstärken, wozu sie auch nach ihrer Zusammensetzung aus zahllosen, vielflächigen Prismen sich besonders gut eignen. Der verstärkte Schall wird von ihnen entweder direct auf die an ihnen sich inserirenden Nerven übertragen, oder durch die Sacculus-Wand, oder, falls sie dieser nicht dicht anliegen, durch die Zwischenflüssigkeit.

Krieger giebt also schon Fälle zu, in denen eine Nervenvertheilung auf dem Otolithen selbst nicht stattfindet.

Die Otolithen haben nach Krieger besonders den Zweck, die Schwingungen der Luft, welche im Wasser schwächer werden und daher auch im Labyrinthe nur geringe Schallwellen hervorrufen, in hinreichendem Maasse zu verstärken. Wo dieses in Folge einer unmittelbaren Beziehung des Gehörs zur Aussenwelt nicht nöthig ist, werden auch die Otolithen weicher, weniger fest, sonach auch wieder weniger geeignet, den Schall zu verstärken.

Von den vierziger Jahren an tauchen auch in paläontologischen Schriften hier und da Notizen auf, welche zeigen, dass man anfing, den fossilen Otolithen Aufmerksamkeit zu schenken.

Koch und Dunker [2]) erwähnen die im Hilsthon vorkommenden Otolithen, deren häufigste Form auch von F. A. Rœmer (Kreide pag. 112) mit ein paar Worten beschrieben ist; ganz richtig wurden diese Fossilien als Fischgehörknochen erkannt, obgleich sie viel mehr von allen lebenden sich entfernen, als die von Boll [3]) unter dem Namen *Brückneria pli-*

---

[1]) J. Müller, Physiologie II., pag. 418 ff.

[2]) Beiträge zur Kenntniss des norddeutschen Oolithengebirges.

[3]) Geognosie der deutschen Ostseeländer. Neubrandenburg 1846. Eigenthümlich klingt die Bemerkung: „Dass der Körper ursprünglich weich war, erhellt aus dem Umstande, dass er in sehr veränderten

cata nov. gen. nov. sp. aus verschiedenen Horizonten des Tertiärs beschriebenen Körper. Nach der Beschreibung zu urtheilen, sind hier offenbar die Otolithen mehrerer Gattungen zusammengefasst worden, wie dies schon der verschiedene geologische Charakter der genannten Fundorte (Pinnow, Sternberger Gestein, Tegel von Wien) muthmaassen lässt. Darf man auf die mehr als einfachen Abbildungen etwas geben (t. 2, f. 17 a—d), so liegt eine der bekanntesten Formen, unser *Otolithus (Gadidarum) elegans*, vor.

Beyrich, welcher in seiner Abhandlung: „Zur Kenntniss des tertiären Bodens der Mark Brandenburg“ [1]) eines Vorkommens von Otolithen bei Hermsdorf und Joachimsthal, ganz ähnlich dem der Magdeburger Gegend und in Sternberger Kuchen, erwähnt, bemerkt zu Boll's *Brückneria:* „Ein solches Gehörknöchelchen mag auch sein, was Herr Boll als *Brückneria plicata* abbildete. Wie soll man über solche Dinge urtheilen, denen neue Gattungs- und Speciesnamen gegeben werden, wenn der Autor von ihnen nichts anderes zu sagen weiss, als dass er von ihnen eben nichts weiss.“

Im VI. Bande der Palaeontographica, pag. 25, berichtet H. v. Meyer über ein Vorkommen der Otolithen in situ bei einem Exemplar von *Solea Kirchbergana* von Unter-Kirchberg. Aus der Abbildung kann man entnehmen, dass der Otolith durchaus die Charaktere der heute lebenden *Solea vulgaris* trägt. H. v. Meyer schliesst seine Beschreibung mit den Worten:

„Es unterliegt keinem Zweifel, dass mittelst der Ohrknochen sich das Genus und wohl auch die Species eines Fisches wird erkennen lassen, und es würde sich daher der Mühe lohnen, ausgedehnte Vergleichungen mit den Ohrknochen der lebenden Fische als Vorstudien zu paläontologischen Zwecken anzustellen, umsomehr, da es Ablagerungen giebt, deren Fische sich nur mit Hülfe der Ohrknochen werden bestimmen lassen.“

Eine solche Arbeit hätte Costa's Abhandlung „Degli Otoliti etc.“, (Atti Reg. Acad. Scienze 1867, III., No. 15) werden können. Leider wurde Costa an der Bearbeitung gerade derjenigen Capitel, welche die systematische Beschreibung der ihm bekannt gewordenen Otolithen lebender und fossiler Fische bringen sollten, durch den Tod verhindert. Es ist dies sehr zu bedauern, da Costa seiner Zeit einer der gründlichsten Kenner der Fische des Mittelmeeres war und er selbst sagt, dass ihm die Otolithen von ca. 200 Arten zur Untersuchung

---

Gestalten vorkommt.“ Man kann sich schwer eine Vorstellung von diesem Urzustande machen.

[1]) Karsten's Archiv XXII. 1848. pag. 62.

zu Gebote gestanden hätten. Allerdings ist nach dem erhaltenen Theile der Arbeit anzunehmen, dass sie von dem einseitigen Gesichtspunkte aus, welcher die Einleitung beherrscht, auch weiter geführt worden wäre; es scheint fast, als ob die Untersuchung der fossilen Otolithen weniger bezweckt habe, sie für die systematische Paläontologie zu verwerthen, als aus ihnen Beweismittel für die Idee zu machen, welche er in einer früheren Arbeit in dem Satze aussprach: „Che essi (die Otolithen) non sono che il rudimento della chicciola, ridotta da mano in mano negli uccelli e più ancora ne' rettili. Qui, ne' pesci, l'involucro membranoso esteriore constituisce un sacco, nel bel mezzo del quale il canale spirale si solidifica per una secrezione abande ole di carbonato calcare, obliterandone man mano il lume, e ritenendo sempre nel centro il canale. Questo descrive una spirale a curvatura ellittica molto allungata che compie un giro e l'avanza alcun poco. Dell' apertura estrema la membrana interna, nella quale si sfiocca il nervo acustico, si prolonga in forma di tubolino, e sie protrae fino all' origine de' canali semicircolari, sito proprio del vestibolo.“ Diese Hypothese sucht er zu stützen durch directe Beobachtungen einerseits und zweitens durch die Deduction, dass, wenn die Otolithen nur Concretionen kohlensauren Kalkes wären, die „Absicht der Natur“ unverständlich erscheine, sie am Gehörnerven gleichsam „aufzuhängen“.[1]) Beides wiederlegt sich leicht. Costa sagt selbst, dass er jene Hohlräume und Kanäle nur an fossilen Otolithen beobachtet habe, an recenten dagegen nur gelegentlich eine oder mehrere Oeffnungen (aperture) und zwar auch nur dann, wenn sie gekocht waren oder lange in Spiritus gelegen hatten. In der That sind es ganz offenbar Verwitterungserscheinungen. Der zweite Theil seiner Argumentation wird dadurch hinfällig, dass die Otolithen gar nicht am Nerven aufgehängt sind, sondern mehr oder weniger frei in der Sacculus-Flüssigkeit schwimmen. Es bliebe auch immer unklar, was denn nun die beiden anderen Otolithen, welche innerlich meist genau dieselbe Structur zeigen, eigentlich bedeuten. Schliesslich ist noch anzuführen, dass das Rudiment der Schnecken nach neueren Forschungen in einem anderen Theile des Gehörorganes zu erblicken ist.

Die wenigen Abbildungen, welche sich in Costa's Nachlasse fanden und dem Werke angehängt sind, haben ebenfalls unter dieser Idee gelitten. Ganz zufällige Verwitterungserscheinungen sind in einer Art und Weise hervorgehoben,

[1]) Se a tutto questo avesse posto mente quel zoologo (Cuvier), si avrebbe data ragione dell' incomprensibile disegno della natura, di sospendere una semplice concrezione calcarea, niente meno che ad un cordone di fibrilline nervose.“ l. c. pag. 16.

welche ein unbefangenes Urtheil sehr behindert. Man wird auch schwerlich jemals in die Lage kommen, Otolithen mit so starken Sculpturen, wie sie diese Abbildungen zeigen, in der Natur zu sehen.

Zu Costa's Tafeln, auf denen man Alles zu deutlich sieht, stehen die Abbildungen, welche der 1883 erschienenen Abhandlung „Gli Otoliti dei Pesci. Studio di Canestrini Ricardo e Parmigiani Luigi“ beigefügt sind, in einem gewissen Gegensatze. Man muss einen Otolithen schon sehr genau untersucht haben, um ihn in den betreffenden Figuren wiederzuerkennen. Der Text beschränkt sich auf die Beschreibung von einigen dreissig im Mittelmeere verbreiteten Fischarten; die Form des Sulcus wird dabei gar nicht verwerthet, sondern nur die äussere Sculptur und die allgemeine Gestalt. Eine Reihe von Analysen vervollständigen die kleine Abhandlung; wesentlich Neues enthält sie nicht.[1])

Wir haben noch einige kleinere Notizen nachzutragen, welche wir bei einer streng chronologischen Reihenfolge eigentlich vor der letzterwähnten Arbeit hätten anführen müssen. Die eine findet sich in dem Aufsatze von Prestwich: Crag Beds of Suffolk and Norfolk[2]). Nachdem der Autor ausgeführt hat, dass von Fischüberresten nur Otolithen sich häufiger fänden, heisst es weiter: Mr. Higgins states, that all the Crag Otolithes, which have passed through his hands, belong to the Gadoid fishes. The species, which he has been able to recognize are:

Morrhua.	Common Cod	probably identical.
„	Green Cod	
„	Power Cod	
Merlangus.	Pollack	nearly allied, but not identical.
„	Whiting	
„	Whiting-pout	

In den Bull. Acad. Roy. 2me série, tome XXXI., pag. 163 t. 2, f. 13 bildet van Beneden einen Otolithen ab, der augenscheinlich identisch mit einer in unserem Oligocän weit verbreiteten Art ist; er schreibt ihn einem dem Genus *Trigla* nahe stehenden Fische zu. Wir werden auf diese und die vorige Notiz im specielleren Theile noch zurückkommen.

---

[1]) Die Autoren bezeichnen durchgehends den grossen Otolithen als Sagitta, so auch beim Karpfen, wo bekanntlich der eigentliche Sacculus-Otolith der kleinere und der der Lagena der grössere ist. Dies erscheint umsomehr unthunlich, als die Bezeichnung Sagitta und Asteriscus gerade von der Form, welche die Otolithen beim Karpfen haben, hergenommen ist.

[2]) Quart. Journ. Geol. Soc. XXVII., 1871, pag. 132.

An einer anderen Stelle[1]) erwähnt van Beneden, dass er einen Otolithen in solcher Nähe der Kopfknochen von *Dentex laekeniensis* gefunden habe, dass er ihn nur dieser Art zurechnen könne. Der Abbildung nach scheint der Otolith in der That zu *Dentex* zu gehören. Van Beneden äussert sich bei dieser Gelegenheit über die Wichtigkeit der Otolithen: „Il nous semble, que jusqu'à présent les naturalistes n'ont pas attaché assez d'importance à ces organes, qui sont sans aucun doute plus précieux á connaître que les écailles."

Hiermit ist die Aufzählung der über die Otholithen vorhandenen Literatur, welche, wie ich hoffe, wenigstens in Bezug auf die neueren Autoren einigen Anspruch auf Vollständigkeit machen darf, beendet.

Beziehungen der Otolithen zum Gehörorgan und ihre innere Structur.

Der eingehenden Beschreibung der recenten und fossilen Otolithen schicke ich einige Bemerkungen über das Gehörorgan der Fische und die Function der Otolithen voraus. Ausführliche Darstellungen sind in den fundamentalen Werken von Breschet, Hasse[2]) und besonders Retzius[3]) enthalten, aus welchen die nachfolgenden Angaben wesentlich zusammengetragen sind.

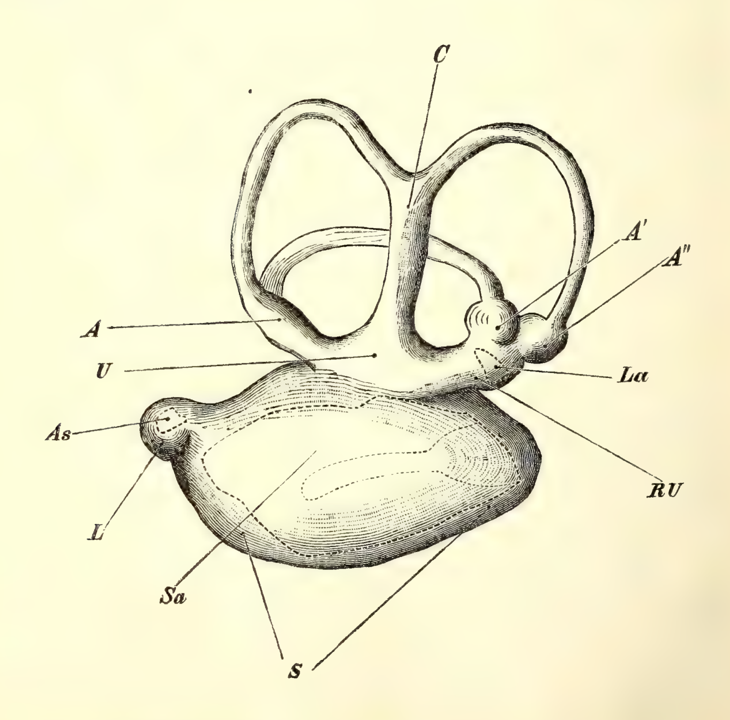
Das Gehörorgan der Fische, welches, wie das der Wirbelthiere überhaupt, seinen zugehörigen Nerven vom Hinterhirn bekommt und stets in der Nähe des letzteren entwickelt ist, besteht im Allgemeinen nur aus dem Theile, welcher bei höheren Vertebraten das Labyrinth genannt wird; die Schnecke ist jedenfalls sehr reducirt und eine Paukenhöhle fehlt ganz. Es liegt entweder mehr oder weniger frei in der Schädelkapsel, von Fettgewebe umgeben (Teleostier, Ganoiden, Chimaeren), oder es wird von Knorpelkapseln umgeben *(Cyclostomi)*, oder es wird von den knorpligen Schädelwandungen selbst eingeschlossen und steht durch eine Art Fenster in einer, wenn auch beschränkten, Communication mit dem umgebenden Medium *(Squalidae, Rajidae)*. Die Haie und Rochen erscheinen also in dieser Hinsicht, wie auch in mancher anderen, höher organisirt als die übrigen Fische.

Das Gehörorgan der Teleostier und Ganoiden beherbergt echte Otolithen, das der Chimären, Haie und Rochen nur regellose Anhäufungen von Kalktheilchen, aus Aggregaten mi-

[1]) Bull. Acad. Roy. 2me série, tome XXXIV., 1872, pag. 251 und f. 4 der beigegebenen Tafel.
[2]) Anatomische Studien I.
[3]) Das Gehörorgan der Wirbelthiere I. Stockholm 1881.

kroskopisch kleiner Krystalle bestehend. Bei den Cyclostomen ist diese Masse (Otoconie) nicht zusammengeballt, sondern in Reihen auf der Innenwand des ganz einfach gestalteten Gehörorgans geordnet.

Die sich stets wiederholenden Theile des Gehörorgans der Knochen- und Ganoïdfische sind der Utriculus (Vestibulum, Vorhof, U) mit den drei halbkreisförmigen Kanälen, von denen einer direct wieder in ihn einmündet, während die beiden anderen sich meist zunächst zu einer Commissur (C) vereinigen, und der Sacculus (S). Letzterer bildet einen stets deutlich abgesetzten, oft auch innerlich abgetrennten Anhang des Vestibulum, eine Tasche, welche zum Theil in eine Höhlung der Schädelwandung versenkt ist und zuweilen durch eine ligamentöse Bildung von der Schädelhöhle getrennt wird, meist aber auf der inneren Seite nur von einer zarten Membran bedeckt ist und fast frei liegt. Er ist länglich, seitlich abgeplattet, mit scharfem Ober- und Unterrand, und erstreckt sich in der Richtung der Längsaxe des Körpers, von vorn nach hinten.



Schema eines Fischgehörs, nach dem von *Labrax lupus* entworfen.

Der Sacculus besitzt nicht selten an seinem hinteren Theile eine kleine Ausstülpung (Cysticula, Lagena, L), welche innerlich durch eine Ringleiste vom Lumen des Sacculus abgetrennt ist und einen eigenen Otolithen, den Asteriscus (As), birgt. Man sieht sie als Rudiment der Schnecke an.

Der Sacculus ist wohl als „Otolithensack" bezeichnet worden, denn er birgt stets einen Otolithen, die Sagitta (Sa), welcher meist der bei weitem grösste ist. Nur bei den Cyprinoiden, deren Gehörorgan auch sonst eine Reihe von Eigenthümlichkeiten bietet, ist der Asteriscus der grössere; hier ist nämlich die Cysticula auf Kosten des fast rudimentären eigentlichen Sacculus, der nur einen kleinen Otolithen birgt, enorm vergrössert.

Das eigentliche Labyrinth zerfällt, wie schon gesagt, in den Utriculus und die drei Canales semicirculares, letztere in einen äusseren, horizontalen Kanal und je einen verticalen vorn und hinten. Sie schwellen an einem Ende vor der Einmündung in den Utriculus zu einer Erweiterung, Ampulla (A, A′, A″), an, und zwar liegen die Ampullen des äusseren und des vorderen Kanales am vorderen Theile des Utriculus, welcher ebenfalls meist erweitert ist (Recessus Utriculi, RU) und einen Otolithen, Lapillus (La) oder wenigstens eine Anhäufung von Kalkkörnchen birgt, während die Ampulle des hinteren Kanales auch hinten liegt. Die Ampullen besitzen keine Otolithen.

An ihren anderen Enden münden die Kanäle ohne Erweiterung in den Utriculus, der horizontale direct, die beiden anderen meist durch eine Commissur.

Der Gehörnerv (Nervus acusticus) entspringt zwischen dem Nerven des 5. Paares (N. trigeminus) und dem 10. Gehirnnerven (N. vagus) seitlich an der Medulla oblongata und theilt sich bald in zwei Arme. Der vordere (Ramus vestibularis) ist stärker und kürzer und zerfällt wieder in drei Theile, welche die beiden vorderen Ampullen und den Recessus utriculi mit Zweigen versorgen. Der hintere Arm (Ramus cochlearis) läuft direct von vorn nach hinten und theilt sich in zwei Hauptpartieen, von denen eine am Sacculus und der Lagena, die andere an der Ampulla posterior sich vertheilt. Der sogleich in mehrere Bündel sich verzweigende Ramulus sacculi scheint — und dies kommt bei Knochenfischen oft vor — einen Theil seiner Fasern vom Ramus vestibularis zu beziehen; oder man kann (Hasse) die zum Ramulus sacculi gehörenden Bündel als einen mittleren Zweig, einen Ramus medius, betrachten.

Die Art der Nervenendigung und deren letzte Beziehungen zum Gehörapparate sind noch immer nicht ganz aufgeklärt. Jedenfalls ist man von der Vorstellung, dass die Nervenfasern unmittelbar an die Otolithen herantreten und sich strahlig auf

ihnen ausbreiten, sie gleichsam in der Schwebe halten, abgekommen. Krieger, Breschet und Costa [1]) waren noch in der Ansicht befangen [2]), und auch Carlisle war es wohl, als er die Worte niederschrieb:

True fishes have no converse with aërial creatures; they constantly abide inmersed in water and that medium is the only conductor to sounds to them. The organs of hearing in fishes are therofore differently constructed from the organs of hearing in the aërial creatures, and although water is capable of conducting both, tones and notes, the organs of voice not being required for the well-being of fishes they are only provided with more simple organs of hearing, ordained to inform them of collisions among rocks and stones, or the rushing of water, or moving bodies in that element: and since the collisions of stones or of water, are only variable in their magnitude or intensity, fishes are provided with these dense ossicles to repeat the semblable acute tones of similarly dense substances, such as rocks, stones, gravel etc. As to the rushing or collisions of water, those vibrations may be felt by the sense of touch throughout the whole surface of the skin; and we may feel the gross vibrations of a drum by holding a scroll of a stiff paper in the hand.“ [3])

Diese geistvolle Ansicht, welche einen neuen Beweis für die zweckmässige Organisation, mit welchen die Vorsehung ihre Geschöpfe ausstattet, beibringen soll, ist jedoch nur dann unbedingt gültig, wenn die Nerven in directer Verbindung mit den Gehörsteinen stehen, letztere also, wie Costa es drastisch ausdrückt, gleichsam an ihnen aufgehängt sind.

In Folge verfeinerter Beobachtungsweisen ist aber der Beweis geliefert, dass eine solche innige Verknüpfung nicht stattfindet, sondern dass die Nervenenden in der Membran des Sacculus verschwinden, ohne an der anderen, inneren Seite wieder zum Vorschein zu kommen. Und andererseits sind mit den früheren Vorstellungen über die Function der Otolithen die Thatsachen schlecht zu vereinigen, dass auch an den Ampullen, welche keine Otolithen beherbergen, eine Nerzenausstrahlung stattfindet, dass unter Umständen, z. B. bei den Cyprinoiden, Sagitta und Asteriscus geradezu die Rollen tau-

---

[1]) Vergl. pag. 506, 505 u. 511.

[2]) Auffallender Weise scheint auch Günther noch bei jener Anschauung zu beharren. In seiner „Introduction to the study of fishes. Edinburgh 1880“ heisst es pag. 116: „These bones (die Otolithen) possess indented margins, frequently other impressions and grooves, in which nerves from the N. acusticus are lodged.“

[3]) Owen, Descriptive and illustrated Catalogue etc., Vol. III., Part 1, pag. 193.

schen können, und dass bei den Haien und Rochen feste Gehörsteine überhaupt nicht vorkommen.

Wir sind berechtigt anzunehmen, dass den Otolithen nicht die Hauptfunction im Fischgehör zufällt, dass sie aber ein wichtiger Nebenapparat sind, welcher, durch die Schallwellen der Labyrinthflüssigkeit (Endolymphe) in Bewegung gesetzt, dieselben in verstärktem Maasse weiter befördert. Wo durch eine directe Beziehung des Gehörs zur Aussenwelt das Bedürfniss nach möglichster Concentration und Verwerthung der andringenden Schallwellen wegfällt, finden wir statt der Otolithen wieder Otoconie.

Der Eindruck auf der inneren Seite des grossen Otolithen, den wir als Sulcus acusticus bezeichnen wollen, wird also nicht, wie man früher glaubte, durch die Insertion des Nervus acusticus hervorgebracht, steht aber doch in einer wichtigen und constanten Beziehung zum Gehörorgane, so dass er als systematisches Merkmal von Bedeutung bleibt; und wenn auch die übrigen Sculpturen nichts mit Ausstrahlungen von Nervenfasern zu schaffen haben, so sind sie doch der Ausdruck einer regelmässigen inneren Structur, welche sich nach bestimmten Wachsthums - Gesetzen in verschiedener Weise verschieden bilden, und behalten ebenfals einen gewissen systematischen Werth.

In welcher Weise treten denn nun die Nervenfasern in Beziehung zu dem Otolithen?

Bei der Betrachtung eines Präparates des Gehörorganes etwa von *Perca fluviatilis* erblickt man auf der Innenseite des Sacculus, welche nicht wie die Aussenseite aus zartem Pflasterepithel, sondern aus widerstandsfähigerem, transparenten „Spindelknorpel“ besteht, einen der Längsaxe des Sackes parallel laufenden, gelblichen Fleck, welcher durch eine Epithelanhäufung auf der Innenwand hervorgerufen wird — die Macula acustica. Die Gefässe, welche den Spindelknorpel durchsetzen, werden gegen diesen Gehörfleck hin immer zahlreicher und verflechten sich hier mit den schräg von oben hereintretenden Nervenbündelchen. Sobald die Nervenbündelchen in den Knorpel eingetreten sind, lösen sie sich in ihre einzelnen markhaltigen Fasern auf, welche leicht geschlängelt gegen den Basalsaum verlaufen und ihn gegen das Epithel zu durchbohren. Die Endigung der Nervenfasern in diesem Nervenepithel ist noch nicht völlig sicher beobachtet; wahrscheinlich treten sie aber mit den Stäbchenzellen desselben, welche in feine, starre Härchen auslaufen, in Verbindung (Hasse). Ist letzteres der Fall, so ergiebt sich auch eine gewisse Relation zu den Otolithen, die eine Einwirkung derselben auf den Hörnerven ermöglicht.

Der Otolith liegt nämlich so im Sacculus, dass seine innere Seite der Innenwand desselben ziemlich hart anliegt, während zwischen seiner äusseren Seite und der Aussenwand ein durch Flüssigkeit ausgefüllter Raum sich befindet. Nach Länge und Höhe füllt er den Sacculus meist aus und ist in seiner Gestalt von diesem abhängig. Auf der inneren Seite ist er mit einer die Gestalt der Macula acustica nachahmenden Furche und zugleich mit einer Membrana tectoria versehen, welche oft dem Otolithen, oft auch dem Nervenepithel anhaftet und nach Hasse der Ueberrest einer den Otolithen ursprünglich nmhüllenden Membran ist, die sich aber nicht mehr über den Bereich der Macula und deren Nervenepithel erstreckt. Die Dicke der Membran wird von gleichmässig vertheilten und auch ziemlich gleich grossen, glockenförmigen Hohlräumen durchsetzt, welche die Härchen der Stäbchenzellen einzeln umgeben. Ganz analog sind die Verhältnisse bei den kleineren Otolithen.

Es scheint nach diesen Darlegungen, dass bei Erschütterungen die Gehörsteine zunächst einen Reiz auf die haarförmigen Endigungen oder Stäbchenzellen ausüben, der sich dann durch die Macula acustica auf die Nervenfasern überträgt.

Sind keine Otolithen vorhanden, so ragen die Härchen frei in die Endolymphe hinein und nehmen an den Bewegungen desselben Theil.

Da sich ausser den Hörflecken (Macula acustica recessus utriculi, Macula acustica sacculi und Macula acustica neglecta) noch 4 resp. 5 Nervenendstellen finden, welche sicher nicht ohne Function sein werden, so sind die Otolithen zwar als Hülfsmittel bei der Schallübertragung, aber nicht als ausschliessliche Irritatoren der Nerventhätigkeit anzusehen, wie die ältere Theorie verlangte.

Hasse hält auch die Form der Otolithen für unwichtig, als ein mit der Form des Sacculus sich änderndes Moment. Da man aber sicher die Art der Nervenausstrahlung und die Gestalt der Macula acustica als etwas Gegebenes, Constantes aufzufassen hat, so wird zunächst auch die Vertiefung, der Sulcus der Otolithen, welcher diese Form widerspiegelt und mit ihr sich ändert, als ein wichtiges Merkmal, welches unbedingt für die Systematik verwerthbar ist, zu betrachten sein, und diese Ableitung wird durch die Erfahrung vollständig bestätigt.

Die Gestalt der Otolithen ist allerdings in gewissen Grenzen variabel, im Zusammenhange mit den individuellen Schwankungen der Sacculus-Form, welcher sie sich anpasst. Auch ist das Wachsthum vorwiegend auf die äussere Seite angewiesen, welche frei im Sacculus liegt, während es an der Innenseite durch die dicht anliegende Membrana tectoria und die Sacculus-Wand beschränkt ist; dementsprechend ist das Wachs-

thum der äusseren Seite unregelmässiger, und gerade die auf die Sculptur derselben sich gründenden Merkmale, welche ältere Autoren bei ihren Versuchen, die Otolithen bei der Classification der Fische zn benutzen, besonders im Auge hatten, erweisen sich öfters als ungeeignet, weil sie sich durch Vergrösserung des Gehörsteines zu leicht verwischen. Wer aber eine grosse Anzahl von Otolithen, etwa von *Gadus morrhua*, betrachtet, wird sich überzeugen, dass auch hier der Variabilität Grenzen gesetzt sind und ein bestimmtes Schema stets bewahrt bleibt. Ein solches Schema oder eine solche Summe von Eigenschaften ist nur einer Art von Fischen eigenthümlich, und allermeist lässt sich aus den für die Arten gewonnenen Schematen wiederum eines für die Gattung, aus denen mehrerer Gattungen das der Familie abstrahiren. Aber das von mir untersuchte Material, so reichhaltig es relativ ist, gestattet noch nicht, allgemein gültige Gesetze aufzustellen, da immer noch eine ungeheure Anzahl von Fischen übrig bleibt, die nicht untersucht sind. Auch weichen Otolithen, wie die von *Zeus faber*[1]), *Pelamys sarda* und einigen anderen so von allen bekannten ab, dass sie in kein Schema sich hineinfügen. Nach meinen Erfahrungen ist man bis jetzt nur berechtigt, zu sagen, wenn ein Otolith so und so aussieht, gehört er in die und die Gruppe, aber nicht umgekehrt: die Otolithen einer Familie oder Gattung müssen die und die Merkmale haben.

Es ist möglich, dass manche Abweichungen sich dadurch werden erklären lassen, dass viele Arten von Fischen systematisch noch nicht sicher untergebracht sind, wie dies die beständigen Aenderungen in der Classification, besonders in der Stellung der Gattungen zu den Familien, beweisen. Andere lassen sich vielleicht auf eine eigenthümliche Lebensweise, etwa in grossen Tiefen, im Schlamme etc. zurückführen, welche eine Anomalie der Gehörorgane hervorgerufen hat, so gut wie es Anomalien der Sehwerkzeuge giebt.

Es sei hier kurz erwähnt, dass auch die Beziehungen, welche man zwischen der Grösse und Gestalt eines Fisches und der Grösse und Gestalt seines Otolithen zu finden glaubte, derart, dass die Grösse des Otolithen im geraden Verhältniss zur Grösse des Fisches stehe, ein langgestreckter Fisch einen entsprechend schmalen und langen Otolithen besitzen sollte u. s. w., nach meinen Beobachtungen, zum wenigsten iu ihrer

[1]) Der Otolith von *Zeus faber* gleicht, wie Costa sich ausdrückt, einer *Zigaena* mit aufgespannten Flügeln; immerhin ist noch ein kurzer, breiter, wenn auch nicht weiter differenzirter Sulcus vorhanden, welcher bei *Pelamys sarda* fehlt, falls das mir vorliegende Exemplar, das einzige unverletzte, normal ausgebildet ist. Eine Abbildung des Otolithen von *Zeus faber* findet sich in Canestrini und Parmigiani, l. c. t. 11, f. 15.

Verallgemeinerung, unhaltbar sind. Ich führe dies auch aus dem Grunde an, weil man sich zunächst versucht fühlt, aus der auffallenden Grösse einiger fossiler Otolithen auf ganz ungewöhnliche Dimensionen des betreffenden Fisches zu schliessen, was entschieden voreilig wäre. Die Intensität der Kalkabsonderung ist, wie die Gestaltung der Otolithen, jedenfalls an complicirte Bedingungen gebunden, die tief in die Lebensweise des Thieres hineingreifen und die wir nicht kennen. So zeichnen sich allgemein die Gadiden und Perciden durch ihre ansehnlichen Otolithen vor vielen ihnen an Grösse überlegenen Fischen aus, und der unansehnliche, kleine, bandförmige *Fierasfer acu*, der in Holothurien schmarotzt, besitzt einen sehr dicken Otolithen, der an Grösse mit dem eines mehrere Fuss langen Hechtes sich messen kann.

Trotz der Abänderung der Form der Otolithen durch die Schwankungen in der Form des Sacculus und trotz des gleichsam unbegrenzten und ungebundenen Wachsthums der Aussenseite fanden wir, wie oben dargelegt, dass ein bestimmter Typus stets bewahrt bleibt, und wir haben uns nach den Gegenwichten umzusehen, welche jenen Einflüssen die Wage halten. Das eine haben wir schon kennen gelernt — die feste Anlagerung der Innenseite des Otolithen an die Innenwand des Sacculus mit ihrer Macula acustica, wodurch die Constanz des Sulcus acusticus und in zweiter Linie die Merkmale der Innenseite überhaupt gewahrt wird.

Ein weiteres Moment liegt nun in dem inneren Aufbau der Otolithen. Aus Krieger's Untersuchungen wissen wir, dass die Otolithen sich aus mikroskopisch kleinen Kalkspathkrystallen zusammensetzen; daneben enthalten die Otolithen eine organische Substanz, von der Krieger annahm, dass sie ein Gewebe darstelle, in dessen einzelnen Zellen, wie bei manchen Pflanzen, der Kalkabscheidungsprocess vor sich gehe. Breschet (l. c. pag. 660) setzt sie wohl richtiger dem Mucus gleich. Ihre Menge scheint übrigens unbeträchtlicher zu sein, als man ursprünglich annahm. Canestrini und Parmigiani [1]) theilen eine Reihe von Analysen mit, nach denen die organische Substanz selten mehr als 4 pCt. ausmacht, während der Gehalt an kohlensaurem Kalk (andere organische Stoffe fanden sich nicht) bis 98 pCt. steigen kann. [2])

---

[1]) l. c. pag. 56.

[2]) Barruel's Analysen, die von Breschet mitgetheilt werden, weichen von diesen Resultaten allerdings ab, indem er bei *Rhombus maximus* 22,60 pCt. organische Substanz, in der Otoconie eines Rochen 25 pCt. fand. Man muss annehmen, dass ausser dem Schwinden der organischen Substanz durch langes Liegen und Austrocknen hier auch noch

Bei Rochen, Haien und Cyclostomen finden sich keine Gehörsteine, sondern Anhäufungen von Kalkcarbonat, welche entweder ganz locker sind oder mehr oder minder compacte Klumpen bilden. Die Otoconie ist übrigens auch bei den höheren Thieren verbreitet. Unter dem Mikroskop lösen sich auch diese Massen in ein Haufwerk von Kalkspathkryställchen auf. Der Unterschied zwischen den regelmässigen, porzellanartig festen Otolithen der Knochenfische und der Otoconie ist also nicht in der Masse, sondern in der Anordnung derselben zu suchen, welche für die Teleostier und gewisse Ganoiden eigenthümlich ist. Warum die Kalkspathkryställchen hier dichter zusammentreten, als bei den Haien, ist schwer zu sagen. Ist Hasse's Annahme begründet, dass die Membrana tectoria der letzte Rest einer den ganzen Otolithen ursprünglich umhüllenden Membran ist, so kann man in ihr das bedingende, formgebende Element erblicken.

Die intensivere Kalkablagerung — und dieselbe ist augenscheinlich bei den mit Otolithen versehenen Fischen eine reichlichere und stetigere — in einem allseitig begrenzten Raume hätte dann die Theilchen gezwungen, sich nach dem Princip der kleinsten Oberflächengestaltung, also in paralleler Lagerung aneinander zu schliessen. Durch das rasche Wachsthum des Otolithen, welches in Ablagerung immer neuer Theilchen auf der ganzen Oberfläche besteht, wird die Membran dann gesprengt. Wachsthumserscheinungen, welche an die Jahresringe der Bäume erinnern, oder Flächen geringster Cohäsion, welche zur Oberfläche parallel verlaufen und den ganzen Otolithen durchsetzen, scheinen ein jeweiliges Aufhören des Wachsthums, eine periodische Verminderung der Kalkabsonderung anzudeuten. Nach diesen Flächen blättern die Otolithen gern ab, ein Umstand, der sich namentlich bei den fossilen, die ihrer organischen Substanz vollständig beraubt sind, oft unangenehm bemerklich macht.

Es legt sich nun aber in dem Otolithen der Teleostier nicht einfach Stäbchen neben Stäbchen, sondern es treten Gruppirungen auf, welche eben die äussere Form bedingen und oft einen sehr complicirten Verlauf haben. — Zunächst fallen in einem Schliffe die concentrischen Anwachsstreifen auf, welche den Kern des Otolithen wellig umsäumen und durch organische Substanz, besonders wenn diese durch äussere Einflüsse verändert, also durch Fossilisation z. B. verkohlt ist, in

---

andere Umstände in's Spiel kommen, indem der Otolith mit zunehmendem Alter des Fisches sich mehr und mehr verfestigt und die organische Substanz, welcher die Kalkkryställchen ursprünglich gleichsam eingelagert sind, verdrängt wird.

fast regelmässiger Weise heller und dunkler gefärbt sind. Ausser diesen macht sich aber noch ein anderes System von Linien bemerklich, welche ebenfalls Spaltungsrichtungen andeuten und vom Innern des Otolithen, aber nicht nothwendig von seinem Mittelpunkte ausstrahlen. Im Schliff sind sie meist als wirkliche Sprünge vorhanden, doch sieht man bei vorsichtigem Anschleifen, dass es praeformirte Linien sind. An je einer solchen Linie stossen die Primitivstäbchen unter mehr oder weniger spitzem Winkel zusammen, und je zwei schliessen einen Complex fächerartig divergirender Stäbchen ein, welcher der Durchschnittsebene eines im Allgemeinen spitzkegelförmigen Körpers entspricht. Aus solchen verschieden gestalteten Kegeln, von denen jeder einem Stäbchensystem entspricht, setzt sich der Otolith zusammen, und die ganze Oberflächengestaltung ist abhängig von diesen stereometrischen Figuren. Dieselben sind bei jeder Art anders gestaltet und angeordnet, aber constant für eben diese Art. Ein Schliff, nach der grössten Ebene durch den Otolithen gelegt, enthüllt das zu Grunde liegende Dessin am besten, doch muss man bedenken, dass schon eine sehr geringe Veränderung der Lage desselben wesentlich andere Durchschnittsfiguren hervorbringt. [1]) Da die Otolithen stets mehr oder weniger gekrümmt sind, so ist es ohnedies nicht möglich, die mediane Fläche, welche allein eine ganz constante Figur liefern würde, vollständig in den Schliff zu bringen. Dennoch wird man die Otolithen nach den Schliffen stets mit Leichtigkeit unterscheiden können. Practische Rücksichten lassen es aber zweckmässiger erscheinen, das Hauptgewicht bei vorzunehmenden Bestimmungen auf die äusserliche Ausbildung zu legen.

An einem Querschliffe sieht man ebenfalls concentrisch wachsende und radial gestellte Stäbchensysteme; dadurch ist die stereometrische Figur derselben bewiesen.

Ausserdem fällt eine Trennungslinie in die Augen, welche den Schliff in eine grössere äussere und eine kleinere innere Hälfte theilte und einer inneren Fläche des Otolithen entspricht. Nach dieser spaltet der Otolith leicht, und besonders setzt auch die Verwitterung an ihr ein, wodurch die Vorstellung eines inneren Hohlraumes der fossilen Otolithen entstanden

---

[1]) Es sei darauf aufmerksam gemacht, dass sich bei Otolithenschliffen z. Th. derch die Erschütterung beim Schleifen, z. Th. durch das Erwärmen des Balsams leicht Sprünge einstellen, welche oft eine ganz complicirte Gestalt annehmen, offenbar wiederum kleineren Systemen von Stäbchen entsprechend, und leicht zu Verwechselungen mit Kanälen oder Gefässgängen, welche in den Otolithen durchaus nicht vorkommen, Anlass geben können. Selbst ganz frische, besonders aber gekochte Otolithen zeigen (oft schon äusserlich) fein verzweigte Sprünge.

ist. Die innere Hälfte ist kleiner, weil ihr Wachsthum beschränkt war. Von dem Sulcus geht nach innen ein keilförmiger Ausschnitt, der sich meist schon durch seine Farbe markirt, aber auch meist eine verworrene Stellung der Stäbchen zeigt. Der Sulcus, der schon in frühester Anlage vorhanden ist, ist natürlich von dem allgemeinen Wachsthume nicht ausgeschlossen, sondern wird fortwährend erhöht und erweitert, aber dasselbe erscheint, vielleicht durch den Einfluss der Membrana tectoria, modificirt und die Masse, welche das Lumen des Kanals ausfüllt, ist fester.

Demgemäss setzt sie auch der Verwitterung grösseren Widerstand entgegen. An fossilen Otolithen von *Gadus*-Arten ist es eine sehr verbreitete Erscheinung, dass der frühere Boden des Kanals in Folge der stärkeren Abwitterung der umgebenden Theile als Leiste oder insulare Erhöhung hervorragt.

Ueberhaupt ist den Verwitterungserscheinungen der Otolithen Beachtung zu schenken. Abrollung verwischt die äussere Sculptur und reducirt z. B. rundliche Tuberkel zu lamellösen Ringen; Rippen werden ebenfalls ausgeglättet, während die Trennungsflächen der Stäbchensysteme, ursprünglich durch organische Substanz markirt, im fossilen Zustande zuweilen durch härtere Mineralien, etwa Kalkspath, infiltrirt werden und dann bei fortschreitender Verwitterung ihrerseits Hervorragungen bilden können. Wiederum können Rippen, die gewöhnlich kaum angedeutet sind, durch Verwitterung schärfer hervortreten, wie dies besonders auf der Innenseite mancher Lattorfer Otolithen der Fall ist. Durch Auflösung und Fortführung weicherer Partieen entstandene Hohlräume sehen oft so ursprünglich aus, dass selbst Forscher, wie Costa, sich durch sie zu falschen Folgerungen verleiten liessen.

Ueber die Form der Otolithen im Allgemeinen.

Im vorhergehenden Theile dieser Arbeit wurde gezeigt, dass die Gehörknochen der Fische keine regellosen Concretionen sind, sondern dass ihr Aufbau bestimmten, aber von Art zu Art wechselnden Gesetzen unterliegt. Da die mannichfachen Verzierungen der Oberfläche, die Zähnelung des Randes u. s. w. in engster Beziehung zu diesem inneren Bauplane stehen, indem sich der Orolith aus lauter einzelnen concentrischen Lagen bildet, welche einander und der Anlageform mathematisch ähnliche Hohlkörper bilden und wiederum in kleine, strahlenförmig geordnete und die jedesmalige Wachsthumsrichtung bezeichnende Prismen zerfallen, so wird man daraus folgern, dass auch die äussere Skulptur durchaus nichts Zufälliges ist, sondern sich sehr wohl für die Systematik ver-

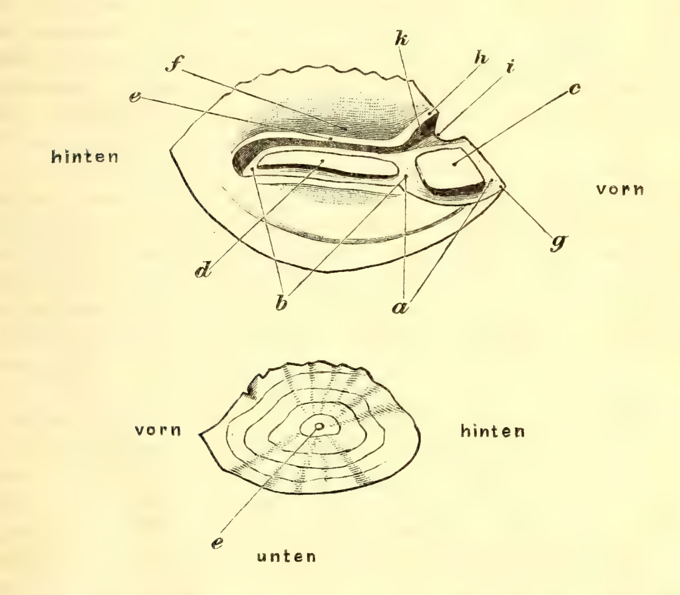
werthen lässt. Sie bezeichnet eine jeweilige Ruhephase des concentrischen Wachsthums.

Geht man von diesem Gesichtspunkte aus die Otolithen einer grösseren Anzahl von Fischen durch, welche nicht allein verschiedene Arten, sondern auch verschiedene Gattungen und Familien repräsentiren, so ergiebt sich, dass sich im Allgemeinen die Form der Otolithen umsomehr ändert, je weiter die natürlichen Gruppen der Fische, denen sie angehören, auseinanderstehen, und dass sie bei den Arten einer Gattung einander am ähnlichsten sind. Sie wechseln ihre Eigenschaften nicht allein von Art zu Art, sondern auch von Gattung zu Gattung und von Familie zu Familie, im Zusammenhange mit der natürlichen Gruppirung der Fische. Nicht jede Art bildet aus sich heraus einen Otolithen, der ihr ganz speciell zukommt, sondern sie variirt nur eine der ganzen Gattung zukommende Form, welche letztere wiederum nur das Derivat einer der ganzen Familie zugehörigen Grundform ist. Den Grund suchten wir darin, dass der Otolith nicht einem nebensächlichen physiologischen Vorgange, sondern einer wichtigen, der ganzen Classe in mehr oder weniger hohem Grade der Entwickelung zukommenden Sinnesfunction, dem Gehör, seinen Ursprung verdankt.

Die Ausscheidung des den Otolithen zusammensetzenden Kalkcarbonates ist an die Thätigkeit des Gehörnerven gebunden, aber die Kalkpartikelchen treten nicht von vornherein zu festen Otolithen zusammen. Bei *Petromyzon* und *Myxine* bleiben die Kalkpartikelchen getrennt und sind reihenweise auf dem Vestibulum angeordnet; bei Haien und Rochen ballen sie sich zu lockerem Haufwerk zusammen, welches durch solche Otolithen, wie sie die Störe besitzen, in die porzellanartig festen der Teleostier und höheren Ganoïden übergeht. Nur diese scheinen einer fossilen Erhaltung fähig zu sein, und erst hier gewinnt das Gesetz der Correlation von innerer Structur und äusserer Erscheinung feste Gestalt; durch stärkeres Aneinanderpressen der einzelnen zusammensetzenden Theile bei gleichzeitiger Verminderung der organischen Substanz wird hier der Spielraum willkürlicher Schwankungen auf das geringste Maass beschränkt.

Wenn von einem Bauplane der Otolithen gesprochen wurde, so kann sich das auch nur auf die Teleostier und gewisse peripherisch stehende Ganoïden beziehen. Hier aber begegnet man durchgängig gewissen äusseren Merkmalen, die vor allen anderen beständig und demnach für paläontologische und zoologische Zwecke wichtig sind und hier kurz erläutert werden müssen. Es erschien practisch, für dieselben eine bestimmte Nomenclatur einzuführen.

Nach der oben beschriebenen Stellung des Otolithen im Schädel (siehe pag. 518) ergeben sich von selbst die Bezeichnungen oben (dorsal), unten (ventral), vorn (cranial), hinten (caudal), aussen und innen. Der in der Richtung von innen nach aussen comprimirte Körper von kreisrunder bis langgestreckter Form ist so gekrümmt, dass die äussere Seite meist concav, die innere stets convex ist. Aeussere und innere Fläche vereinigen sich zu einem meist spitzwinkligen Rande; die obere Hälfte bezeichnen wir als Dorsal-, die untere als Ventral-Rand. Auf der convexen, inneren Seite findet sich ein länglicher, von vorn nach hinten verlaufender Eindruck, der im Allgemeinen der Form der Macula acustica entspricht, d. h. jener eigenthümlich differenzirteu Stelle der Sacculus-Innenwand, in welcher die Fasern des Ramulus cochlearis sich verlieren. Wir nennen ihn den Sulcus acusticus. Bei allen Bestimmungen bietet er den wichtigsten Anhaltspunkt.



Er zerfällt meist in zwei Theile, eine vordere, sich gegen den Rand hin öffnende Erweiterung, das Ostium (a), und einen schmäleren, nach hinten ziehenden und meist nach unten gebogenen Theil, der sich gewöhnlich vor dem Rande verliert oder geschlossen endigt, die Cauda (b). In den meisten Fällen sind Ostium und Cauda deutlich von einander abgesetzt. Der Sulcus ist seiner ganzen Erstreckung nach vertieft, doch kommt es gar nicht selten vor, dass im vorderen oder im

hinteren Theile oder in beiden eine inselartige Anschwellung sich entwickelt, durch welche das Lumen des Sulcus sehr verringert werden kann. Wir unterscheiden ein vorderes und hinteres Colliculum (c und d). Der Sulcus wird oft begrenzt von zwei Leisten, welche sich am Ende der Cauda vereinigen, oder, besonders wenn die Cauda nicht geschlossen ist, sich allmählich verlieren, oder auch in den Hinterrand des Otolithen übergehen. Die obere (Crista superior, e) ist stets die stärkere und wird noch mehr hervorgehoben, wenn über ihr die Oberfläche des Otolithen sich vertieft (Area, f). Der Area entspricht zuweilen eine dem Ventralrande parallel verlaufende, schmale Depression der Innenseite.

Die vordere Begrenzung des Ostium giebt noch gute Charaktere ab. Sie verläuft zwischen zwei Vorsprüngen, von denen der untere (Rostrum, g) stärker und auffallender ist als der obere (Antirostrum, h). Bei den Percoiden, Spariden und anderen Familien sind sie sehr entwickelt, bei anderen (Sciaeniden, Gadiden) verwischen sie sich mehr oder weniger und die Begrenzung des Ostium, der Ostial-Rand, verläuft dann continuirlich in den Dorsal- und Ventral-Rand. Unter dem Antirostrum befindet sich oft ein Ausschnitt, die Excisura ostii (i), von der eine scharf begrenzte Depression des Ostium ihren Ursprung nehmen kann.

Die meist concave äussere Seite ist mit sehr wechselnden Sculpturen versehen. Oftmals bemerkt man, wie dieselben gleichsam von einer Stelle ausstrahlen, welche zugleich der Mittelpunkt concentrischer Anwachslinien und nicht selten knopfartig erhöht ist (Umbo, k). Die Sculptur wird durch schnelles, unregelmässiges oder stetiges und langsames Wachsthum des Otolithen modificirt, so dass oft nur die Grundzüge des Dessins hervortreten.

Man kann zwei Ausbildungsweisen der Oberflächensculptur unterscheiden, eine strahlig-faltige (Percoiden, Spariden etc.) und eine tuberculöse (Gadiden, Sciaeniden z. Th.), doch kommen auch Combinationen beider vor, und bei *Gadus* z. B. sieht man, dass den anscheinend ziemlich regellos gruppirten Tuberkeln auf der Innenseite eine regelmässige Sculptur entspricht, welche aus senkrecht zum Rande gerichteten und von der Gegend des Sulcus ausstrahlenden Vertiefungen und Erhebungen besteht. Der Zusammenhang mit dem ungleichmässigen Wachsthum der Innen- und Aussenseite ist hier offenbar. Ein durch die grösste Fläche des Otolithen, also ungefähr durch die Mitte gelegter Dünnschliff beweist, wie beide Sculpturen hier ihren gemeinschaftlichen Ursprung nehmen.

Schliesslich ist noch darauf zu achten, ob der Rand des Otolithen scharf oder gerundet und dick, ob er gezackt, spitz

gezähnelt oder lappig, rundlich ausgebuchtet ist, obgleich alle diese Charaktere an Wichtigkeit gegen die des Sulcus zurückstehen. Der Dorsalrand erscheint gewöhnlich besonders stark gezähnelt und gefaltet.

Auch ist es wichtig, die Grösse der Otolithen anzugeben. Gerade weil dieselbe durchaus nicht durchgehends im Verhältniss zur Grösse des Thieres steht, liefert sie im besonderen Falle oft ein beachtenswerthes Merkmal.

Beschreibung einiger Typen von Otolithen lebender Fische.

A. Malacopterygia.

Clupeidae.

Clupea harengo.
Taf. IX., Fig. 2.

Länge 4,2 mm, Breite 2 mm, Dicke 0,8 mm.[1])

Die Form des Otolithen ist zugespitzt eiförmig; die Aussenseite ist unbedeutend quer-concav; die Ränder sind scharf aber nicht schneidend.

Der Sulcus ist relativ breit, läuft bis in die Nähe des Hinterrandes und endigt geschlossen, steht aber durch eine tiefe Kerbe und Furchung des Hinterrandes mit diesem in Verbindung. Aeusserlich ist eine Trennung in Ostium und Cauda gar nicht vorhanden, doch wird sie durch eine aus der Excisura durch das Ostium bis zur Mitte des Kanals ziehende Vertiefung angedeutet. Beide Cristen sind entwickelt, die untere fein gekerbt; die Area ist schwach; unter der Crista inferior verläuft eine Furche neben dem Sulcus hin bis zur Kerbung des Hinterrandes. Das Rostrum ragt spitz vor; das grosse, eckige Antirostrum ist oft naeh oben gebogen. Die Excisura ist tief.

Die Sculptur ist ausgezeichnet deutlich; besonders der Ventralrand ist zinnenförmig gekerbt. Auf der Aussenseite zieht eine Depression aus der Kerbe des Hinterrandes bis zum deutlichen Umbo; neben ihr läuft ventral eine rundliche Erhebung, welcher eine äusserliche Aufwulstung des Rostrum entspricht. Ausserdem sind concentrische Streifen und radiale Falten mehr oder weniger entwickelt.

Clupea melanosticta.

Länge 3,5 mm, Breite 1,5 mm, Dicke 0,5 mm.

Der Otolith ist relativ schmaler als der vorige; beide Seiten sind flach convex. Das Rostrum ist noch länger und

---

[1]) Zu den Messungen sind stets die grössten Exemplare benutzt worden.

spitzer, das Antirostrum spitz, nicht nach oben gebogen. Der Sulcus verschmälert sich nach hinten und endet spitz auf dem Rande. Der Hinterrand ist nur sehr schwach gekerbt. Die starke Excisura verlängert sich in eine nach Innen ziehende Depression. Rostrum mit einer Leiste besetzt.

Die Randsculptur ist undeutlich wellig; die der Aussenseite beschränkt sich auf concentrische Runzeln, starken Umbo und eine besonders auf dem Rostrum entwickelte Längserhebung, von welcher ein Zweig auf das Antirostrum übergeht.

Alosa sardina.

Länge 3 mm, Breite 1,7 mm.

Dem vorigen sehr ähnlich, aber breiter. Das Rostrum ist stumpfer, die Excisura runder, die Area deutlicher und die Sculptur stärker. Der eigentliche Sulcus endigt ziemlich weit vom Rande, steht aber durch eine Furche mit ihm in Verbindung.

Die Aussenseite ist fein radial und concentrisch gestreift; über das Rostrum läuft eine Erhebung, die vor dem vertieften Umbo absetzt und sich unmittelbar dahinter als halbmondförmiger Hügel wieder erhebt. Ränder abgerundet, stumpflich.

B. *Anacanthini.*

Ophidiidae.

Fierasfer acu.
Taf. IX., Fig. 3.

Länge 6 mm, Breite 3 mm, Dicke 2 mm.

Otolith apfelkernförmig. Der Ventralrand ist scharf oder fein abgestutzt, oder auch mit einer schwachen Leiste gegen die Innenseite abgegrenzt. Am Dorsalrande stossen die ganz ebene Innenseite und die hochgewölbte Aussenseite fast rechtwinklig zusammen.

Der Sulcus besteht nur aus einem continuirlichen, breiten und seichten Eindruck, der von einer Crista superior und einer schwächeren Crista inferior begrenzt wird. Durch die Vereinigung derselben wird der Sulcus vom Vorderrande getrennt. Hinten endigt er zuweilen offen, ist jedoch stets durch seine glattere Fläche von der übrigen Innenseite deutlich abgesetzt. Dorsal liegt eine wohlentwickelte Area, die noch über die Endigung des Sulcus hinausgreift und durch eine Crista von der gewölbten Aussenseite abgesetzt ist. Die ganze Innenseite, mit Ausnahme des Sulcus, ist fein geschuppt und gestrichelt, während die Aussenseite wie mattes Glas aussieht. Die hintere Spitze ragt über die Innenseite weit hinaus.

Die Wölbung der äusseren Seite ist auf den Dorsalrand concentrirt, während sie ventral steil abfällt; bei grossen Otolithen kann sich sogar eine flache, ventrale Randzone ausbilden. Die Sculptur beschränkt sich auf undeutliche Buckel und Furchen der Dorsalhälfte.

Pleuronectidae.

Rhombus maximus.

Taf. IX., Fig. 4.

Länge 7 mm, Breite 5 mm, Dicke 1,5 mm.

Gestalt rundlich oder unregelmässig vierseitig, scheibenförmig. Die Ränder, besonders der ventrale, sind fein gekerbt, jedoch gehen von ihnen nur selten Furchen und Rippen zur Mitte. Der Sulcus ist schmal und wird von zwei feinen Cristen eingefasst, wenigstens im mittleren Theile; durch eine geringe Einschnürung zerfällt er in ein langes Ostium und eine kürzere Cauda, deren jede für sich vertieft ist. Die Excisura ist deutlich und geht in eine, wenn auch schwache Vertiefung des Ostium über. Auch die Area ist zu erkennen. Das Rostrum springt weit vor. Eine Verbindung der Cauda durch einen secundären Canal mit der Hinterseite kommt häufig vor. Durch schnelleres unregelmässiges Wachsthum bleiben einzelne randliche Partieen zuweilen lockerer und heller als die sich anschliessenden Theile.

Solea vulgaris.

Taf. IX., Fig. 5.

Länge 4 mm, Breite 3 mm, Dicke 1 mm.

Die Gestalt ist rundlich vierseitig, mit ausgebuchtetem Hinter- und Vorderrande. Sculpturen sind nicht entwickelt.

Der Sulcus ist durch eine Einschnürung in Ostium und Cauda geschieden, von denen jedes für sich vertieft ist. Das Ostium ist vom Rande getrennt; die Cauda endigt geschlossen weit vor dem Hinterrande. Der Sulcus wird ganz von einer feinen Furche umzogen, die in der Gegend des Ostium ihren Ursprung nimmt. Das Rostrum ist fast noch mehr reducirt als das Antirostrum.

Gadidae.

Merluccius esculentus.

Taf. IX., Fig. 1.

Länge 8,7 mm, Breite 3,7 mm, Dicke 1 mm.

Form länglich; der Dorsalrand ist stumpfwinklig, aber scharf geknickt, der Ventralrand sanft gebogen. Die Innenseite

ist flach convex und die geringe Concavität der Aussenseite wird fast verwischt durch eine sie ganz durchziehende Längserhebung.

Der Sulcus acusticus ist flach und endigt geschlossen in der Nähe des Hinterrandes. Eine Einschnürung in der Mitte etwa bedingt die Trennung von Ostium und Cauda, die fast gleichgestaltet und lang elliptisch sind. Die Cauda wird durch ein ihren Umrissen folgendes Colliculum fast ausgefüllt; das vordere Colliculum ist sehr schwach, wird aber durch zwei den Rändern des Sulcus parallel laufende Furchen seitlich begrenzt. Nach vorn verliert es sich, kann aber auch direct in die stets sehr deutliche Randkerbung übergehen. Letztere entwickelt sich zuweilen so stark, dass das Ostium den Rand nicht zu erreichen scheint; Rostrum und Antirostrum, stets sehr unbedeutend, sind dann von den Randkerben kaum zu unterscheiden.

Die Sculptur ist zierlich und besteht in einem System von der Längsaxe ausgehender Radien, welche besonders am Dorsal- und Hinterrande eine ausgeprägte Kerbung veranlassen. Auf der Aussenseite treten dieselben als rundliche, zuweilen dichotomirende Leisten hervor, die sich gegen die mit einem Umbo versehenen Längserhebung hin verflachen. Auf der Innenseite sind sie auf die dorsale und hintere Partie beschränkt; die ventrale Hälfte besitzt nur eine Randzone kurzer Furchen, zuweilen auch eine leichte concentrische Streifung. Eine stärkere concentrische Streifung macht sich im Bereiche der flachen Area geltend.

Bemerkenswerth ist die Stellung der Radien und Furchen dort, wo dər Dorsalrand stumpfwinklig umbiegt.

Lota fluviatilis.

Taf. IX., Fig. 7.

Länge 7,2 mm, Breite 4 mm, Dicke 0,8 mm.

Die Form ist breiter als bei *Merluccius* und die Aussenseite stark querconcav. Der Sulcus ist nur in seinem mittleren Theile, auf der Grenze von Ostium und Cauda, deutlich vertieft; die Cauda ist durch colliculare Wucherungen fast ausgeebnet, während das Ostium ein hinten und seitlich meist deutlich abgegrenztes Colliculum aufweist, welches, wie bei *Merluccius*, sich in der vorderen Randkerbung verlieren kann. Die Area ist auf eine kurze, aber deutliche und wohl abgegrenzte Vertiefung beschränkt. Die Crista superior ist ganz schwach. Dem Ventralrande läuft eine undeutliche Depression, verbunden mit einem System unregelmässiger Längsrunzeln parallel.

Die Sculptur ist in der Anlage der des vorigen Otolithen ähnlich, aber gröber und weniger scharf definirt. Sie tritt auf der Aussenseite in Form rundlicher, durch ungleiche Ausbildung schon an die Tuberkel der *Gadus*-Arten erinnernder Radien auf.

Gadus sp. [1])

Länge 15 mm, Breite 7 mm, Dicke 2,2 mm.

Stark querconcav. Die Sculptur folgt dem allgemeinen Plane der Gadiden. Kurz vor der Ostialgegend bilden sich auf der Aussenseite einige Radien nach innen zu in Tuberkel um. Statt der Längserhebung *(Merluccius)* zieht sich eine Längsdepression über die Aussenseite.

Ostium und Cauda sind durch eine von der ventralen Seite ausgehende Verengung getrennt, und werden durch die beiderseitigen, rauhen und längsgestreiften Collicula fast ausgefüllt. Das Colliculum der Cauda steht in Verbindung mit dem Hinterrande, dennoch endigt der Sulcus in Wahrheit geschlossen. Das Ostium erreicht den Rand und man unterscheidet sowohl Rostrum (spitzig und weit vorragend), wie Antirostrum und sogar eine Excisura. Die obere Crista ist eben noch erkennbar, die Area ganz verwischt; der ventrale Rand des Sulcus bildet zwar keine Crista, tritt aber sehr deutlich hervor und da parallel dem Ventralrande eine Furche läuft (welche zugleich die Scheitellinie der convexen Krümmung des Otolithen ist), so fällt das zwischen beiden liegende Stück sehr in die Augen.

Gadus sp.
Taf. X., Fig. 1.

Lände 17,5 mm, Breite 4 mm, Dicke 3 mm.

Di Sculptur ist undeutlich, folgt aber dem gadoïden Plane.

Dieser Otolith unterscheidet sich von dem vorigen durch die relativ grössere Länge, die auffallende Verdickung des vorderen Theiles, die geringere Concavität der Aussenseite, die geringere Entwickelung von Rostrum und Antirostrum und durch die Ausbildung des Sulcus.

Das Ostium ist relativ länger, vom Ostialrande durch eine Verdickung desselben geschieden. Die Collicula sind scharf umgrenzt, nicht längsgefurcht; das der Cauda verbindet sich mit einer deutlichen Hervorragung des Hinterrandes und überschreitet so die Grenze der Cauda, welche unmittelbar vor dem Rande liegt.

[1]) Wahrscheinlich *Gadus aeglefinus;* ich erhielt diese und die Otolithen der folgenden Art als vom Schellfisch stammend.

Gadus morrhua.

Taf. IX., Fig. 6.

Länge 23,5 mm, Breite 11 mm, Dick 4,2 mm.

Dieser Otolith bietet uns das Extrem der Ausbildung des gadoïden Bauplanes.

Die Ränder sind grob, unregelmässig gekerbt. In der Ostialgegend und neben der Mittellinie, welche durch eine Depression gekennzeichnet ist, sind die Radien zu rundlichen Tuberkeln umgewandelt.

Der Sulcus ist durch die Collicula ganz ausgefüllt, ja diese erheben sich noch über seinen flachen, dorsalen Rand, der weder durch eine Crista, noch durch eine Area hervorgehoben wird. Das Ostium erreicht den Rand nicht ganz, aber dennoch lassen sich Rostrum, Antirostrum und sogar eine Excisura unterscheiden. Die Cauda endigt deutlich geschlossen, aber ihr Colliculum steht in Verbindung mit dem Hinterrande; dasselbe ist zuweilen (bei höherem Alter vielleicht) unregelmässig quergetheilt und nimmt sogar an der Radialsculptur Theil. Die durch den Rand des Sulcus und die ventrale Furche begrenzte Leiste ist sehr stark, besitzt eine dorsale, secundäre Depression und ist an der ventralen Seite schwach gekräuselt, der Randsculptur entsprechend.

Zusammenfassend erhalten wir für die Otolithen der Gadiden folgende gemeinsame Merkmale:

Die Gestalt ist länglich, oft gekrümmt und querconcav. Die Sculpturen bestehen aus rundlichen Rippen, die bei *Gadus* selbst in zwei, gern durch eine mediane Furche getrennten Reihen stehen, zwischen welche sich von vorn her noch eine dritte einschiebt; sie strahlen nicht von der Mitte, sondern von der Längsaxe des Otolithen aus.

Der Sulcus ist seicht; er zerfällt in Ostium und Cauda, indem sich der Ventralrand oder beide Ränder nach der Mitte zu verwölben, nicht indem sie sich im Bereiche des Ostium nach aussen umbiegen oder ausbuchten. Das Ostium erscheint oft vom Rande durch eine Verdickung desselben abgetrennt; die Cauda steht dagegen durch ihre Collicularbildungen, welche bei allen Gadiden reichlich aufzutreten scheinen, oft mit dem Hinterende in Verbindung, endigt aber sonst geschlossen. Eine ventrale Seitenfurche ist besonders für *Gadus* selbst charakteristisch, ebenso die Anschwellung der Gegend zwischen ihr und dem Sulcus.

C. Acanthopterygia.

Percidae.

Perca fluviatilis.
Taf. IX., Fig. 11.

Länge 6 mm, Breite 4 mm, Dicke 1,2 mm.

Otolith flach, elliptisch; äussere Seite kaum concav. Der Sulcus verläuft gerade nach hinten und endigt breit rundlich. Cauda und Ostium sind undeutlich geschieden; der Oberrand des Sulcus wendet sich in allmählicher Biegung nach oben und der Unterrand zeigt eine schwache Knickung. Crista superior und Area wohl entwickelt; die untere Crista sehr zart. Rostrum weit vorragend. Die Excisura ist stark; eine Vertiefung, die ventral durch eine feine Leiste begrenzt wird, zieht sich von ihr in das Ostium hinein.

Dorsal- und Hinterrand sind stumpf gekerbt; zwei der Hinterrandszähne zeichnen sich auf durch ihre Grösse aus. Sowohl auf der inneren, wie auf der äusseren Seite laufen Radialsculpturen zur Mitte; auf der äusseren Seite sind sie weniger regelmässig und schwächer. Der Ventralrand ist nicht gekerbt, und die untere Partie der Seiten glatt, mit Andeutung einer concentrischen Streifung wenigstens auf der Innenseite. Aussen zieht sich eine dem Ventralrande parallele Erhebung über den Otolithen. Die Ränder sind nicht scharf, fast rundlich.

Lucioperca sandra.
Taf. IX., Fig. 12.

Länge 11 mm, Breite 5 mm.

Die Form ist verzerrter, und die Sculptur und Krümmung stärker. Der seichte Sulcus endigt zwar geschlossen, aber eine von der Einkerbung des Hinterrandes kommende Furche oder eine vom Ventralrande sich einwärts ziehende Depression verschmelzen zuweilen fast mit ihm. Rostrum und Antirostrum sehr stark; die Excisura ist weit und in eine ostiale Vertiefung verlängert. Ein deutliches langgestrecktes, vorderes Colliculum setzt sich als feine Leiste noch weit in die Cauda fest. Eine Area fehlt oder ist sehr schwach, dagegen ist eine kurze, aber starke Crista inferior und eine ihr entsprechende Ventralfurche ausgebildet.

Die Einkerbung des Hinterrandes ist auffällig. Der Dorsalrand ist derb gezackt und die von ihm ausgehenden Falten laufen radial zur Längsaxe. Parallel dem Ventralrande zieht sich eine Anschwellung mit dorsal dazu liegender Depression.

Der Ventralrand ist nur in seinem hinteren Theile stufenförmig ausgezackt.

Serranus scriba.

Form länglich, mit starkem Rostrum und schwachem Antirostrum. Ostium und Cauda sind undeutlich geschieden. Die Excisura ist klein, aber in eine Ostalfurche verlängert.

Die Sculptur ist ähnlich wie bei *Perca*, aber regelmässiger und auf den Ventralrand ausgedehnt, während der Hinterrand und die hintere Hälfte des Dorsalrandes glatt sind. Hinterrand etwas eingebuchtet. Ränder scharf.

Serranus cabrilla.

Taf. IX., Fig. 14.

Relativ breiter. Sulcus tiefer, deutlich geschlossen. Das Ostium ist deutlich abgesetzt, die Excisura stärker entwickelt.

Apogoninae.

Apogon rex mullorum.

Taf. IX., Fig. 15.

Länge 6,5 mm, Breite 4 mm, Dicke 1 mm.

Gestalt flach, eiförmig, mit eingekerbtem Hinterrande.

Ventralrand ziemlich scharf, Dorsalrand verdickt. Sulcus seicht, in ein breites Ostium und eine kurze Cauda zerfallend. Von der starken Excisura geht eine Vertiefung des Ostium aus. Der Boden des Sulcus ist mit collicularen Bildungen bedeckt. Rostrum gerundet, aber kräftig. Area rundlich, nach hinten umrandet.

Die Sculptur beschränkt sich auf unregelmässige Ecken und Vorragungen des Randes und wellig concentrische Runzelung der fast flachen Aussenseite, die nur dorsal eine Depression besitzt.

Trachinidae.

Trachinus draco.

Taf. IX., Fig. 13.

Länge 6 mm, Breite 3 mm.

Gestalt spitz eiförmig. Das Rostrum ist deutlich, aber Antirostrum und Excisura sind kaum entwickelt. Der vorn leicht erweiterte, schmale Sulcus ist durch eine Ausbiegung des Ventralrandes in ein grosses Ostium und eine kleinere Cauda geschieden; er endigt weit vor dem Hinterrande, eher nach oben als nach unten gebogen. Cristae und Area fehlen.

Die Sculptur ist schwach, auf Kerben des Hinter- und Vorderrandes beschränkt, die aber auch im Ostium auftreten. Die Aussenseite ist leicht concav und wird der Länge nach von einer Anschwellung durchzogen.

Cataphracti.

Trigla aspera.
Taf. IX., Fig. 9.

Länge 4 mm, Breite 3 mm.

Gestalt abgerundet-rhomboidisch; die Aussenseite sanft schüsselförmig vertieft.

Der Sulcus zerfällt durch eine rundliche Einbiegung der Ränder in eine stark vertiefte Cauda und ein schmales Ostium, welches durch die schlitzförmige Excisura am Rande gespalten erscheint. Die Crista superior und die Area sind deutlich.

Die Ränder, besonders der Dorsalrand, sind gekerbt und die Aussenseite auch mit radial zum Umbo angeordneten flachen Rippen versehen. Auch der Hinterrand ist etwas eingekerbt; eine ganz schwache, aber durch ihre milchige Farbe hervortretende Erhebung verbindet ihn mit dem Rostrum. Die Dorsalhälfte ist auffällig gross und der Dorsalrand fast rechtwinklig geknickt.

Peristedion cataphractum.
Taf. IX., Fig. 8.

Länge 3,5 mm, Breite 2 mm.

Der Ventralrand verläuft fast halbkreisförmig, und da das Rostrum stark entwickelt ist, so wird die Gestalt spitz elliptisch. Ehe der Dorsalrand sich mit dem Ventralrande hinten vereinigt, biegt er sich einwärts, so dass auch der Hinterrand ein Pseudo-Ruostrum bildet. Bei der eigenthümlichen Gestalt des Sulcus kann dieses in der Orientirung des Otolithen verwirren. Der Sulcus ist deutlich in Ostium und Cauda geschieden, aber ersteres ist durch eine Verdickung vom Vorderrande getrennt und stark vertieft. Ebenso ist die Cauda gegen ihr Ende stark vertieft, wodurch eine brillenförmige Zeichnung entsteht. Die Area ist lang-elliptisch, ventral zieht eine dem Rande parallele Furche, welche mit der sehr schwachen Crista inferior ein halbkreisförmiges Feld begrenzt.

Die Sculpturen beschränken sich auf eine wenig tiefe Kerbung des Dorsalrandes, von welcher auf der Aussenseite feine Furchen, keine Rippen, dem undeutlichen Umbo zustrahlen. Die Aussenseite ist ventral verdickt, dorsal etwas concav.

Scorpaenidae.

Scorpaena porcus.
Taf. IX., Fig. 10.

In der Form ähnlich dem Otolithen von *Serranus*; die Ränder sind aber stumpflich, gerundet.

Der Sulcus zerfällt durch eine schwache Verengung in Cauda und Ostium, jedes für sich vertieft. Das Ostium ist durch eine Verdickung, welche von dem Antirostrum ausgeht und gegen das Rostrum hin schwächer wird, vom Rande getrennt.

Die Cauda endigt nach kurzem Laufe und verliert sich in eine Depression.

Die Sculptur ist reichlich und zierlich; der Ventralrand ist fein und scharf gezähnelt, der Dorsalrand gröber gekerbt, der Hinterrand unregelmässig ausgebuchtet. Die äussere Seite trägt radial zum Umbo geordnete Verzierungen und ist concentrisch gestreift.

Mugilidae.

Atherina hepsetus.

Länge 3 mm, Breite 2 mm.

Form fast regelmässig elliptisch. Das Rostrum ist sehr schwach, aber der Ostialrand springt in der Mitte seines Verlaufes als Pseudorostrum ziemlich stark vor. Die Excisura ist schwach.

Der Sulcus verläuft gerade nach hinten und ist deutlich in ein kleines Ostium und eine grosse Cauda geschieden. Crista superior und Area deutlich.

Der Rand ist unregelmässig gekerbt und die Innenfläche mit undeutlichen, wohl mehr aus dem Innern durchscheinenden Furchen bedeckt, während die Aussenseite dem Dorsalrande zu stärker und regelmässiger verziert ist. Die Randzone der Aussenseite erhebt sich ziemlich steil und ist zierlich gestreift, dann folgt eine mittlere, concave Fläche, über welche sich eine besonders vorn und hinten deutliche Längserhebung zieht.

Sciaenidae.

Corvina nigra.

Taf. X., Fig. 3.

Länge 8 mm, Breite 7 mm, Dicke 1,5 mm.

Die Gestalt ist kreisförmig, die Aussenseite flach schüsselförmig. Der sehr seichte Sulcus besitzt ein grosses, weites, nieren- bis herzförmiges Ostium, welches sich unvermittelt von der schmalen und nach kurzem Verlauf rechtwinklig umgebogenen Cauda absetzt. Das Ostium ist durchweg eigenthümlich punktirt. Von der Excisura hat sich eine Andeutung erhalten.

Ventral- und Vorderrand sind sehr fein und regelmässig gekerbt, der Dorsalrand dagegen ist dick und eigenthümlich tuberculös. Diese Tuberkel sind die Endigungen der radialen Verzierungen der Aussenseite.

Die Sculptur der Aussenseite ist zweitheilig, indem die dorsale Hälfte mit radialen, sich in zwei Systeme vertheilenden und gegen den Rand zu tuberculosen Rippen bedeckt ist, während die ventrale in der Mitte traubig-tuberculös ist. Diese grossen Tuberkel werden gegen Rand hin von sehr regelmässigen Radialsculpuren ersetzt.

Collichthys lucidus.
Taf. X., Fig. 2.

Länge 15,5 mm, Breite 9 mm, Dicke 7 mm.

Die Grösse der Otolithen ist auffallend, da sie einem verhältnissmässig kleinen Fische angehören. Sie sind von länglicher Gestalt, auf der Innenseite gleichmässig convex, auf der Aussenseite mit einer mächtigen Anschwellung von unregelmässiger Form versehen, welche an der ventralen Basis fein und gleichmässig concentrisch gestreift ist. Am Sulcus ist die Ausbildung der Cauda bemerkenswerth, welche eingeschnürt und gleichsam umgeknickt ist. Dorsal liegt zunächst eine tief in das Innere des Otolithen eindringende Area, dann folgt über der Endigung der Cauda nochmals ein schwach vertieftes Feld, doch kann man dieses auch als zur Cauda selbst gehörig betrachten, so dass deren Ende also dreitheilig wäre.

Mullidae.

Mullus surmuletus.
Taf. X., Fig. 4.

Länge 2,2 mm, Breite 1,9 mm.

Breit, flach, mit scharfen Rändern. Sulcus ziemlich tief, besonders im Ostium. Die Cauda ist im letzten Viertel scharf nach unten gebogen und verbreitert. Die Excisura ist breit und tief. Die Area ist stark entwickelt und langgestreckt.

Die Aussenseite ist schüsselförmig vertieft; deutliche Depressionen ziehen von der Mitte zum Ostial-, Hinter- und Dorsalrande. Die Sculptur ist zierlich; von dem gekerbten Dorsal- und dem mehr zackig ausgeschweiften Ventralrande laufen Furchen radial zur Mitte, verwischen sich aber bald.

Pristipomatidae.

Smaris vulgaris.
Taf. X., Fig. 10.

Länge 5 mm, Breite 3, 5 mm.

Form elliptisch; der Ventralrand ist geknickt oder scharf gebogen. Das Ostium ist schaufelförmig, die Cauda biegt sich schwach nach unten und endigt geschlossen. Keine Excisura.

Crista superior deutlich, Area länglich. Das Rostrum ist breit und gerundet.

Die Sculptur ist auf den Dorsalrand beschränkt; von seinen breiten Kerben laufen anfangs tiefe, dann sich rasch ausgleichende Furchen gegen den undeutlichen Umbo der Aussenseite hin. Dem Ostium entspricht auf der Aussenseite eine Depression. Die Ränder sind stumpflich, mit Ausnahme des verflachten Rostrum.

Sparidae.

Sargus Rondeletii.
Taf. X., Fig. 5.

Länge 8 mm, Breite 3,5 mm.

Die Form ist ungewöhnlich lang gestreckt für einen Spariden; der Dorsalrand ist stumpfwinklig geknickt und verläuft von dieser Stelle bis zum Rostrum in einer geraden Linie. Die Excisura fehlt.

Der Sulcus ist lang, schmal und tief, durch eine Verengung an der Grenze zwischen Ostium und Cauda ausgezeichnet. Die lange Area endigt erst in einer Kerbe des Hinterrandes.

Die Aussenseite ist querconcav und trägt an der Hinterecke des Dorsalrandes einen auffälligen, zahnartigen Fortsatz. Ganz vorn bemerkt man feintuberculose Bildungen.

Sargus annularis.
Taf. X., Fig. 6.

Länge 6 mm, Breite 4 mm.

Die Gestalt ist relativ breiter und der Ventralrand scharf geknickt. Auf der Innenseite zieht eine flache, gekörnelte Furche dem Ventralrande parallel.

Das Ostium ist breit schaufelförmig, die Cauda tief nach unten geboden, an ihrer Grenze gegen das Ostium nicht verengert. Die kleine Excisura verlängert sich nicht in eine Ostialfurche.

Besonders der Hinterrand ist gekerbt, der Dorsalrand mehr unregelmässig ausgerandet. Die Aussenseite ist fast glatt, aber wellig gebogen, concav und besonders an dem undeutlich gefalteten Hinterrande mit einer Depression versehen.

Box boops.
Taf. X. Fig. 7.

Länge 6 mm, Breite 3 mm.

Die Form ist eiförmig bis trapezoidal. Der Ventralrand ist ziemlich scharf, der Dorsalrand verdickt, die Aussenseite quer- und etwas längsconcav.

Das Ostium ist verdickt, die Cauda nach unten gebogen. Das Rostrum ragt spitz vor; die Excisura ist klein und beschränkt sich auf den Rand. Antirostrum deutlich. Der Dorsalrand ist unregelmässig weitläufig gezähnelt. Die Sculptur der Aussenseite nimmt von der leicht erhöhten Mittellinie ihren Ursprung, ist aber meist undeutlich.

Box salpa.
Taf. X., Fig. 8.

Länge 5,2 mm, Breite 2,7 mm.

Der Dorsalrand ist schärfer geknickt, dagegen der Ventralrand sanfter gerundet. Die Biegung der Cauda ist stärker, die Area kürzer. Der Hinterrand ist mehrfach gekerbt, der Dorsalrand besonders in seiner vorderen Hälfte. Die concentrische Streifung, der Umbo und die von vorn und hinten zur Mitte ziehenden Depressionen sind hier deutlicher ausgebildet, als bei dem Otolithen von *Box boops.*

Pagellus mormyrus.
Taf. X., Fig. 9.

Länge 5 mm, Breite 4 mm.

Von rhombischer Form; der Hinterrand ist schräg abgestutzt und gekerbt, der Ventralrand geknickt. Der Ostialrand ist ausgebuchtet, aber eine Excisura fehlt. Das Rostrum ist ziemlich spitz.

Die Aussenseite ist stark querconcav und wellig-höckerig, mit schwachen concentrischen Linien und einem undeutlichen Umbo versehen. Dem Ostium entspricht eine Depression des Vorderrandes.

Trichiuridae.

Lepidopus caudatus.
Taf. X., Fig. 11.

Länge 8 mm, Breite 2,9 mm.

Gestalt gestreckt, schwach **S**-förmig gebogen, zugespitzt. Der Sulcus besitzt ein ausgezeichnet langgestrecktes Ostium, während die Cauda ganz rudimentär ist und sich weit vor dem Hinterrande verliert. Die Excisura bildet eine Ostialfurche, welche durch eine Leiste abgegrenzt wird; die eigentliche Excisura wird durch eine Randfalte fast ausgefüllt.

Die vordere Hälfte des Dorsalrandes und ein kleiner Theil der hinteren Hälfte ist gekerbt; von diesen Kerben laufen Furchen und Falten, welche im vorderen Theile der Aussenseite tuberculös werden, zum Mittelpunkte. Da sie auch auf das Rostrum übergehen, so erscheint dieses bei der sehr

scharfen Biegung der feinen Radien wie längsgestreift. Der Ventralrand ist viel schwächer gekerbt.

Gobiidae.

Gobius niger.
Taf. X., Fig. 12.

Länge 5 mm, Breite 4 mm.

Die Gestalt ist eigenthümlich rhombisch-beilförmig, flach. Die ganze Oberfläche entbehrt der Verzierungen, ist aber mit unregelmässigen Erhebungen und Depressionen bedeckt, ähnlich einer Feuersteinscherbe. Der breite und seichte Sulcus ist auffallend gebildet, indem das Ostium durch eine breite Erhebung von dem Rande getrennt bleibt; die Cauda ist kurz und endigt geschlossen. Die Area ist tief und breit. Dem Ventralrande zieht eine Furche parallel, die sich erst in der Nähe der Area verliert. Rostrum und Antirostrum sind nur durch unregelmässige Vorsprünge angedeutet.

Die Aussenseite erhält durch ihre etwas concave Form und durch zwei schräge Depressionen, welche vom Ventralrande gleichsam zwei Flügel abtrennen, ein muschelähnliches Aussehen.

Auch bei dem Otolithen von *Gobius quadrimaculatus* (Taf. X, Fig. 13) ist der Sulcus in derselben auffallenden Weise ausgebildet.

Beschreibung der Otolithen aus dem norddeutschen Oligocän.

A. Formen, welche auf Fische aus der Gruppe der *Anacanthini* zurückzuführen sind.

1. Otolithen von Gadiden.

Otolithus (Gadi) tuberculosus.
Taf. XI., Fig. 1.

Länge 15 mm, Breite 8 mm, Dicke 3,5 mm.

Form länglich, vorn gerundet, nach hinten sich allmählich verschmälernd, im Ganzen ziemlich flach. Der Dorsalrand ist in seiner hinteren Hälfte oft etwas eingezogen, wodurch die Gestalt annähernd schinkenförmig wird; niemals spitzt sich aber der Hinterrand scharf zu.

Die Innenseite ist sanft convex, die Aussenseite nur sehr wenig querconcav, dabei im vorderen Theile verdickt.

Der für *Gadus* ziemlich tiefe Sulcus zerfällt deutlich in ein Ostium und eine weit grössere Cauda, welche gewöhnlich

durch eine Brücke zwischen den beiderseitigen Sulcusrändern getrennt sind. Die Collicula sind sehr stark und scharf abgesetzt; sie ruhen auf einer Basis von lamellösen Bildungen, deren Ränder sich als unregelmässig concentrische Linien im Sulcus abheben. Die Cauda ist meist geschlossen, kann sich aber mit dem Dorsalrande durch eine zwischen zwei Radialrippen sich ausbildende Furche verbinden, während andererseits die Collicularbildungen sich in die Rippen des Hinterrandes fortsetzen können. Das Ostium verflacht sich, ehe es den wallartig verdickten Rand erreicht. Meist ist die Andeutung einer Excisura erhalten. Crista superior und Area sind deutlich.

Die Sculptur ist eine reiche. Die Aussenseite ist mit starken, rundlichen, z. Th. zu Tuberkeln umgestalteten Rippen bedeckt, die in der Art geordnet erscheinen, dass man eine mittlere und zwei seitliche Reihen, sodann eine mehr selbstständige Vorder- und Hinterpartie unterscheiden kann. An Exemplaren, die nicht zu stark sculpturirt sind, so dass das Dessin dadurch sich verwischt, wird hierdurch eine Zeichnung hervorgebracht, welche an die Form eines Trilobiten erinnert.

Die Innenseite zeigt viel regelmässigere, vom Rande nach innen strahlende Furchen, welche in der dorsalen Hälfte die Crista superior erreichen, aber ventral, bis auf einige mehr am Hinterrande gelegene, sich viel eher verflachen. Sowohl dem Dorsal- wie dem Ventralrande zieht eine schmale, flach vertiefte Linie parallel.

Lattorf, Süldorf (Westeregeln), Neustadt, Antwerpen (? Miocän).

Die Uebereinstimmung mit *Gachus* erhellt aus der Abbildung sofort. Wir glauben danach berechtigt zu sein, den Otolithen zur Gattung *Gachus* selbst zu stellen. Das, was ihn von den Otolithen der mir bekannten recenten *Gachus*-Arten hauptsächlich unterscheidet, ist eine ausgeprägtere Abrundung der Vorderseite, welche sich in ähnlicher Weise bei allen fossilen, den Gadiden zugerechneten Atolithen findet. Er ist dabei vor diesen ausgezeichnet durch die Abrundung auch des Hinterrandes, die starke und ziemlich regelmässige Sculptur und durch die geringe Krümmung und Dicke. Von *Otolithus (Gadidarum) planus* unterscheidet ihn schon die weit überlegene Grösse.

Otolithus (Gadi) faba.

Taf. XI., Fig. 8.

Länge 14,5 mm, Breite 9 mm, Dicke 4,5 mm.

Gestalt länglich bohnenförmig; die Innenseite ist sehr stark convex, die Aussenseite querconcav. Letztere ist zwar

glatt, jedoch ist aus den kleinen Kreisen, welche sie dicht gedrängt bedecken, der Schluss zu ziehen, dass sie mit regelmässigen Tuberkeln bedeckt war, welche abgescheuert oder sonst abgewittert sind. Der Ventralrand fällt steil ab, da der Otolith in dieser Gegend am dicksten ist. Wie bei *Gadus morrhua* ist die Gegend zwischen der ventralen Seitenfurche und dem Sulcus leistenartig angeschwollen. Der Dorsalrand ist ziemlich scharf. Von einer Crista superior oder einer Area ist, vielleicht in Folge der Verwitterung, nichts zu sehen. Der Sulcus ist seicht und verläuft über die ganze Länge des Otolithen; die Cauda scheint geschlossen zu endigen. Die Abtrennung des Ostium ist etwas undeutlich, geht aber von beiden Rändern aus. Die Collicularbildungen füllen das Lumen des Sulcus fast ganz aus und hängen miteinander zusammen.

Die Zurechnung zu *Gadus* selbst scheint nach den obigen Charakteren vollständig berechtigt zu sein.

Ein einziges Exemplar von Hermsdorf.

Otolithus (Gadidarum) elegans.
Taf. XI., Fig. 2—4.

Die Gestalt bleibt bei einer grossen Variabilität sehr charakteristisch; sie ist meist die eines länglichen Apfelkernes und besitzt wie dieser die scharfe Zuspitzung des einen (hinteren) Endes. Die Innenseite ist stark convex, die Aussenseite quer concav und im Vordertheile stark keulenartig verdickt. Der Ventralrand ist sehr dick und steil.

Das bezeichnendste Merkmal ist der Sulcus. Derselbe durchzieht die ganze Innenseite, und obwohl Cauda und Ostium durch eine Einbiegung der beiderseitigen Sulcus-Ränder deutlich markirt sind, so werden sie doch nie durch eine Verbindungsbrücke derselben getrennt.

Die Cauda endigt geschlossen mit dem Hinterrande; das Ostium ist ebenfalls geschlossen und vom Vorderrande durch eine Verdickung desselben geschieden; doch ist eine Excisura meist noch angedeutet. Die Collicula sind nicht sehr scharf abgesetzt, aber in der ganzen Länge des Ostium und der Cauda entwickelt; das der Cauda schliesst sich oft der Gestalt des Sulcus eng an und besitzt dann eine deutlich markirte Längsdepression. Die Crista superior ist, wenn überhaupt vorhanden, nur sehr schwach, dasselbe gilt von der Area. Auffallend stark ist meist eine ventrale Seitenlinie entwickelt.

Die Sculptur besteht normal aus relativ grossen, besonders im vorderen Theile des Otolithen zu rundlichen Tuberkeln entwickelten Rippen, welche in eine erhöhte Mittelreihe und zwei Seitenreihen, deren dorsal gelegene stets mehr oder we-

niger concav ist, geordnet sind. Die diese knolligen Rippen trennenden Furchen gehen als ein System zarter, regelmässiger Linien auch auf die Innenseite über und erzeugen hier eine Art Körnelung der ventralen Seitenlinien, überschreiten dieselbe aber nicht.

Es treten mannichfache Variationen dieser Form auf. Die Gestalt kann flacher, weniger gekrümmt, das Hinterende etwas rundlicher, das Vorderende weniger verdickt und der Ventralrand nicht so steil sein. Die Sculptur gestaltet sich durch Theilung der Rippen oder Einschaltung neuer reichlicher, oder reducirt sich auch so, dass nur einige rundliche Verdickungen und schwache Furchen der Aussenseite sichtbar bleiben. Namentlich bei kleinen Exemplaren ist die Sculptur meist recht unentwickelt. Schliesslich kann auch die Gestalt des Sulcus in den Kreis der Variationen mit hineingezogen werden, indem erstlich die Trennung von Cauda und Ostium sich verwischt und schliesslich die beiden Collicula sich vereinigen. Statt eines Sulcus erblicken wir dann auf der Innenseite eine lange, von 2 Furchen eingefasste und umgrenzte Erhebung.

Alle diese Formen sind aber durch Uebergänge untrennbar verbunden. Als Typus ist diejenige anzusehen, welche wir der Beschreibung zu Grunde gelegt haben, und aus welcher sich die übrigen leicht ableiteten; sie ist ohne Zweifel zu *Gadus* oder einem verwandten Geschlechte zu stellen.

Mit *Otolithus (Gad.) elegans* stimmt nun, wenn man nur die Gestalt und Beschaffenheit der Aussenseite in Betracht zieht, ein Otolith sehr gut überein, den VAN BENEDEN auf Grund seiner Aehnlichkeit mit dem von Trigla hirundo zu *Trigloides Dejardini* zieht, einer von ihm aus dem Crag von Anvers bekannt gemachten Gattung der *Cataphracti*. Er schreibt[1]: Ayant reconnu la présence des Trigles dans le crag, nous avons comparé les otolithes, longtemps désignés sous le nom de boucles de Raies avec les otolithes de poissons vivants, et nous avons reconnu que ces os de l'oreille proviennent du même poisson.

In einer Fussnote erwähnt er, dass in der Arbeit von PRESTWICH: On the structure of the crag-beds of Suffolk and Norfolk[2]) alle bislang dort vorgekommenen Otolithen, nach der Untersuchung von HIGGINS, zu *Gadus* und ähnlichen Fischen gestellt sind. Obgleich er eine grosse Anzahl von Otolithen aus dem Crag von Anvers unter Händen gehabt habe, habe er doch keinen einzigen darunter gefunden, der von einem Gadiden herstammen könne, und er fügt hinzu:

---

[1]) Bull. Acad. Roy. 1871.
[2]) Quart. Journ. Geol. Soc. XXVII., pag. 132. Vergl. auch pag. 512.

„Il est inutile, pensons nous, de faire remarquer que l'on ne peut pas confondre les Otolithes des Gadoïdes avec ceux d'aucun autre poisson."

In der That wird Niemand, der die Otolithen von *Gadus morrhua* oder *aeglefinus*, oder von *Merluccius esculentus* einmal aufmerksam betrachtet hat, dieselben jemals verkennen können. Es sind dieses aber nur die extremen Ausbildungsweisen mit auffälligen Aussensculpturen. Eine ganze Reihe anderer zu Gadiden gehöriger Otolithen machen ihrer Gestalt und Sculptur nach einen anderen Eindruck, sind aber dennoch an der Beschaffenheit des Sulcus und der Innenseite sofort als solche zu erkennen. Wir haben die Charaktere schon einmal zusammengestellt (pag. 532), so dass wir sie hier nicht zu wiederholen brauchen.

Trigla hirundo stand mir leider nicht zur Verfügung, und da VAN BENEDEN die Otolithen dieser *Trigla* und des *Trigloïdes Dejardini* nur von der Aussenseite abbildet, so kann ich vorläufig nicht entscheiden, ob die Identification mit *Otolithus (Gad.) elegans* gerechtfertigt ist oder nicht. Die Wahrscheinlichkeit spricht für ersteres, denn die mir bekannt gewordenen Otolithen von *Trigla aspera* und *Gurnardus* sind nach einem ganz anderen Typus gebildet (cf. pag. 535).

Otolithus (Gad.) elegans ist von Söllingen, Cassel, Ahnethal, Luithorst und Crefeld bekannt und dort überall häufig vorgekommen. Es wäre von Interesse zu erfahren, ob seine Verbreitung bis in das belgische Tertiär reicht (sable noir de Barchem, sable de Bolderberg), umsomehr als die betreffenden dortigen Localitäten schon dem Miocän angehören. [1])

Die Grösse des Otolithen ist nicht bedeutend. Exemplare von 6 mm Länge, 2,5 mm Breite und 1,7 mm Dicke sind

---

[1]) Nachträglich ist mir *Otolithus (Gad.) elegans* mit Sicherheit aus dem Miocän von Dingden bekannt geworden. Eine Durchsicht des im geologischen Museum der Universität Göttingen vorhandenen Materials an Otolithen tertiären Alters, welche mir Herr Professor v. KOENEN in liebenswürdigster Weise gestattete, ergab ferner, dass auch *Otolithus (Merluccii) emarginatus* und *Otolithus (inc. sedis) umbonatus* (s. u.) im Miocän vorgekommen sind, und zwar ersterer bei Dingden, letzterer bei Antwerpen. Ausser dem Otolithen einer *Sciaena* oder eines verwandten Genus, welcher mit keiner der von mir in dieser Arbeit beschriebenen Arten übereinstimmt, enthält die Sammlung aus den Antwerpener Schichten noch eine Anzahl Otolithen, die allerdings etwas von den mir bis jetzt bekannt gewordenen Exemplaren des *Otolithus (Gad.) elegans* abweichen, aber bei der grossen Variabilität dieser Form doch wohl dahin gehören werden, jedenfalls aber von Gadiden herrühren. Auch aus dem Miocän von Edeghem liegen Otolithen echter Gadiden, wahrscheinlich neuen Arten angehörig, vor. Es war mir leider nicht mehr möglich, die Resultate dieser Untersuchungen in vorliegende Abhandlung aufzunehmen.

schon zu den grösseren zu rechnen. Indessen sind mir einzelne Fälle viel bedeutenderer Dimensionen bekannt; solche Otolithen zeichneten sich stets durch mächtig entwickelte Sculptur der Aussenseite aus.

Von anderen gadoiden Otolithen unterscheidet er sich sofort durch die spitze Gestalt, die eigenthümliche Krümmung der Innenseite, den steilen Ventralrand, die deutliche ventrale Seitenfurche und besonders durch den bis zum Hinterrande reichenden Sulcus, der erst mit diesem, aber geschlossen endigt, und sich auch sonst eigenartig ausgebildet erweist.

Otolithus (Gadidarum) planus.
Taf. XI., Fig. 12.

Länge 5,4 mm, Breite 3 mm, Dicke 1,5 mm.

Dieser Otolith kann schon seiner Grösse nach mit keinem anderen verwechselt werden als mit *Otolithus (Gad.) elegans*, mit dem er zusammen vorkommt, ist aber wiederum in seiner besonderen Ausbildung weit von diesem verschieden. Er ist relativ breiter und verschmälert sich nach hinten zu sehr allmählich. Die Aussenseite ist durchgehends mit starken und fast regelmässigen, wenig tuberkulösen Sculpturen bedeckt, deren Trennungsfurchen auch auf die Innenseite übergehen und sich besonders auf dem dorsalen Theile derselben fast bis zum Sulcus erstrecken.

Die Innenseite ist fast ganz flach, die Ränder daher scharf, und besonders der Ventralrand beinahe schneidend. Eine ventrale Seitenlinie ist meist nur angedeutet, dagegen die Crista superior und die Area ziemlich stark entwickelt. Der ziemlich breite Sulcus ist viel mehr differenzirt als bei *Otolithus (Gad.) elegans*, d. h. deutlich in Ostium und Cauda getrennt, deren Collicula sich scharf abheben, besonders im Ostium sich durch Querfurchung zuweilen in Nebenhügel auflösen und niemals verschmelzen. Das Ostium ist fast so lang als die Cauda und endigt spitz vor dem Rande, der nur bei ganz jungen Exemplaren eine Excisura erkennen lässt. Die Cauda verflacht sich in ihrem hinteren Theile; ihr Colliculum steht durch Ausläufer mit dem Rande in Verbindung.

Mit *Otolithus (Gad.) elegans* zusammen bei Söllingen, Cassel und Luithorst, auch bei Waldböckelheim, aber seltener.

Otolithus (Gadidarum) latisulcatus.
Taf. XI., Fig. 5.

Länge 8,5 mm, Breite 4,4 mm, Dicke 2,4 mm.

Gestalt apfelkernförmig, vorn abgerundet, hinten spitz, fast regelmässig mit einer Einbuchtung des Hinterrandes.

Die Innenseite ist mehr oder weniger flach convex und vereinigt sich in einem ziemlich scharfen Rande mit der quer-concaven, vorn stark verdickten Aussenseite. Die Sculpturen der letzteren beschränken sich meist auf tuberkelartige Verdickungen, besonders des vorderen Theiles, oder auf einfach wellige Unebenheiten; selten nehmen sie regelmässigere Gestalt an. Die Innenseite bleibt stets glatt und zeigt nur eine oft ansehnliche und breite ventrale Seitenfurche. Crista superior und Area sind nur angedeutet.

Der Sulcus acusticus ist auffallend tief und breit; er zerfällt durch eine starke Einschnürung in eine grosse Cauda und ein viel kleineres Ostium. Diese Einschnürung ist oft noch durch eine Art Brücke verstärkt. Die Collicula sind sehr stark, deutlich abgesetzt, nehmen aber bei Weitem nicht das ganze Lumen des Ostium resp. der Cauda ein. Durch Verwitterung der umgebenden Theile der Innenseite treten sie auf dieser als isolirte Erhebungen hervor. Das Ostium ist vom Rande getrennt, dagegen steht die Cauda oft mit der Einkerbung des Hinterrandes in Verbindung. Die Gestalt, die Tiefe und Breite des Sulcus und meistens auch die ventrale Seitenlinie lassen diese Form auch dann wiedererkennen, wenn durch Vermehrung der Sculptur die Aussenseite sich etwas anders gestaltet.

Lattorf und Westeregeln.

Otolithus (Gadidarum) acutangulus.
Taf. XI., Fig. 11.

Länge 8 mm, Breite 4 mm, Dicke 2 mm.

Die Gestalt erhält durch den geraden Verlauf des Dorsalrandes und die Abschrägungen des Vorder- und Hinterrandes einen fünfseitigen Umriss. Die Innenseite ist flach convex, die Aussenseite wenig quer concav, und in ihrem vorderen Theile kaum dicker als hinten. Der Ventralrand ist schärfer als der dorsale.

Die Sculptur ist wenig entwickelt, bietet aber einige bemerkenswerthe Züge, indem eine furchenartige Depression fast über die Mitte des Otolithen von vorn nach hinten verläuft, und eine zweite, breitere und flachere Depression vom Dorsalrande zur Mitte zieht. Dadurch zerfällt die dorsale Hälfte der Aussenseite in zwei getrennte Erhebungen vorn und hinten, von denen namentlich letztere auch seitlich stark vorspringt; die ventrale Partie bildet eine zusammenhängende Anschwellung der Oberfläche.

Vorder- und Hinterrand sind dort, wo die mediane Depression ausmündet, eingebuchtet, der Vorderrand ausserdem

noch breitrundlich gekerbt, der Hinterrand nur wellig gebogen.

Der Sulcus theilt sich in ein kleines Ostium, welches weit vom Vorderrande getrennt ist, und eine bis zum Hinterrande ziehende, aber geschlossen endigende Cauda. Beide werden durch Collicular-Bildungen, die sich nicht scharf abheben, ihrer ganzen Länge nach erfüllt. An der Trennungsstelle von Ostium und Cauda springt der ventrale Rand des Sulcus scharf vor, der dorsale verläuft in einer fast geraden Linie. Crista superior und Area sind deutlich, ebenso eine ventrale Seitenfurche. Das kleine, vom Rande weit getrennte Ostium, die flache Gestalt, die eigenthümliche Abstutzung vorn und hinten und die mediane Depression sind bezeichnend für diesen Otolithen, der nur selten bei Lattorf vorgekommen ist.

Otolithus (Gadidarum) difformis.
Taf. XI., Fig. 13.

Länge 9 mm, Breite 6 mm, Dicke 4 mm.

Die Gestalt ist fast bohnenförmig. Die Innenseite ist ziemlich stark convex; die Aussenseite würde stark querconcav erscheinen, wenn sie nicht durch unregelmässige, relativ mächtige Anschwellungen sehr verdickt wäre. Das stärkste Tuberkel liegt hinten oben; es springt auch seitlich etwas vor. Ihm entspricht eine mehr ventrale Anschwellung der vorderen Partie.

Der Sulcus ist wie bei voriger Art, jedoch ist das Ostium nur durch eine schmale Erhebung vom Rande getrennt. Während seine Verlängerung bei *Otolithus (Gad.) acutangulus* gerade auf die spitze Ecke zwischen Vorder- und Ventralrand fallen würde, kommt sie hier auf den Vorderrand selbst zu liegen. Es fehlen *Otolithus difformis* die Zähnelungen des Vorderrandes; Crista superior und Area sind sehr schwach; eine ventrale Seitenfurche scheint zu fehlen.[1]) Die ganze rundliche Gestalt, mit den plumpen Verdickungen der Aussenseite macht einen anderen Eindruck, als *Otolithus acutangulus;* auch fehlt die mediane Depression, wogegen sich eine schräg von vorn oben nach hinten unten zwischen den beiden Verdickungen verlaufende Vertiefung eingestellt hat.

Otolithus (Merluccii) emarginatus.
Taf. XI., Fig. 6.

Länge 12,5 mm, Breite 5 mm, Dicke 1,5 mm.

Die Gestalt ist ganz die des Otolithen von *Merluccius*

---

[1]) Letztere Merkmale könnten allerdings in einer schlechteren Erhaltung ihren Grund haben.

exculentus (vergl. pag. 529), nur ist die Vorderseite durch stärkere Ausbildung des Rostrum spitzer. Die Innenseite ist flach convex, die Aussenseite fast eben und von einer dem Ventralrande genähert liegenden Längserhebung durchzogen. Die Sculptur ist meist nicht so zierlich wie bei der lebenden Art, folgt aber demselben Plane. Besonders fällt auch hier in die Augen, dass die Rippen der dorsalen Hälfte nicht gleichmässig von der Längsaxe ausstrahlen, sondern vorn und hinten im entgegengesetzten Sinne verlaufen, so dass bei dem Zusammentreffen der beiden Systeme, welches mit der scharfen Biegung des Dorsalrandes zusammenfällt, eine Incongruenz sich geltend macht. Die Stelle derselben ist stets durch eine tiefe Randkerbe markirt; nur bei sehr jungen Exemplaren fehlt sie anscheinend, ist aber bei schärferer Betrachtung auch hier angedeutet.

Der Sulcus ist ebenfalls analog dem des Otolithen von *Merluccius esculentus* gebildet. Die Cauda ist aber mehr rautenförmig und erstreckt sich näher an den Dorsalrand. Die Collicularbildungen sind stärker abgesetzt, besonders im Ostium. Letzteres erreicht stets den Rand. Die Excisura ist eben angedeutet, auch kommt eine schwache Kerbung des Vorderrandes vor.

Häufig bei Söllingen; auch bei Cassel, Magdeburg und Crefeld gefunden.

2. Otolithen von Pleuronectiden.

Otolithus (Soleae) lenticularis.

Taf. XI., Fig. 15.

Länge 3,2 mm, Breite 2 mm, Dicke 1 mm.

Gestalt oval, gegen den Vorderrand etwas eingebuchtet. Innenseite flach convex, Aussenseite hoch gewölbt und glatt. Von Sculpturen sieht man nichts weiter, als eine Furche, welche vom Vorderrande gegen die Mitte zieht und eine noch schwächere in der Mitte des Dorsalrandes. Die erstere entspringt aus der Excisura, welche allerdings nur angedeutet ist. Der Sulcus ist nicht in ein Ostium und eine Cauda differenzirt, sondern bildet eine einzige ziemlich breite Furche, welche am Hinterende etwas stärker vertieft ist und Spuren von collicularen Bildungen zeigt. Er ist zwar vom Vorderrande durch einen beträchtlichen Zwischenraum geschieden, steht aber doch durch eine Depression, gegen welche er sich schwer abgrenzen lässt, mit ihm in Verbindung. Rings um den Sulcus läuft eine schwache Erhebung, auf welche dann eine ebenso schwache Depression folgt.

Ein Vergleich mit dem Otolithen von *Solea vulgaris* lehrt, wie ähnlich beide sich sind. Beide zeigen die eigenthümlich rundliche, glatte Gestalt, den vom Vorderrande geschiedenen Sulcus und die ihn umziehende schmale Erhebung, welche dorsal sich weiter von ihm entfernt, als ventral. Die stärkere Entwicklung des Rostrum unterscheidet den vorliegenden Otolithen von *Solea* und erinnert mehr an *Platessa* und besonders *Rhombus*, mit denen er aber sonst weniger Uebereinstimmung zeigt. Auch durch die geringere und gleichmässigere Tiefe des Sulcus weicht er ab. Dass die Einbuchtung des Hinterrandes fehlt, scheint mir unwesentlich; eine ganz geringe Concavität kann man übrigens auch bei ihm constatiren.

Ein einziges Exemplar von Cassel.

Otolithus (Soleae) indet.

Hier mag vorläufig ein schlecht erhaltener Otolith von Antwerpen mit untergebracht werden, der offenbar zu *Solea*, indessen wahrscheinlich zu einer anderen Art gehört.

B. Otolithen, welche auf Fische aus der Gruppe der Acanthopterygier zurückzuführen sind.

1. Otolithen von Perciden.

Otolithus (Percidarum s. str.) *varians.*
Taf. XI., Fig. 10.

Länge 6 mm., Breite 4 mm, Dicke 1 mm.

Gestalt im Ganzen länglich-oval, flach; der Dorsalrand verläuft annähernd geradlinig, der Ventralrand gerundet oder stumpfwinklig; der Hinterrand ist fast immer schräg abgestutzt.

Die Innenseite ist convex, die Aussenseite quer- und zuweilen auch etwas längsconcav. Die Sculpturen sind äusserst wechselnd; bald ist die Aussenseite mit zahlreichen, von der Längsaxe ausstrahlenden, rundlichen, sich hie und da gabelnden Rippen bedeckt, bald ist sie nur unregelmässig höckerig und von einzelnen Erhebungen durchzogen. Die Rippen laufen stets von einer Längsaxe, nicht von einem Mittelpunkte aus. Am beharrlichsten erhält sich die Zähnelung des Dorsal- und Hinterrandes; von ihr gehen Furchen auf die Innenseite über, welche den Sulcus fast erreichen. Die ventrale Hälfte der Innenseite bleibt auch dann gewöhnlich glatt, wenn der Ventralrand gekerbt ist.

Der Sulcus ist deutlich in Ostium und Cauda geschieden. Ersteres ist meist vertieft, so dass die Cauda gleichsam einen höheren Absatz des Sulcus bildet. Collicula wurden nicht beobachtet. Die Excisura selbst ist meist nicht auffallend,

aber sie sendet eine starke Furche in das Ostium, welche sich scharf abhebt und durch ihre Vergrösserung ein Zurückweichen der dorsalen Begrenzung des Ostium bewirkt. Auch auf der Aussenseite markirt sich eine Furche, welche am Vorderrande in die Excisura ausmündet.

Die Cauda ist sehr lang, biegt erst spät nach unten um und endigt geschlossen über dem Ventralrande. Crista superior und Area sind gut entwickelt; letztere ist nach hinten zu nicht selten durch eine schräg zum Dorsalrande laufende Erhebung begrenzt.

Die Form des Sulcus, die starke Zähnelung des Dorsal- und Hinterrandes, das weit vorgestreckte Rostrum und die mit der Excisura zusammenhängenden Merkmale erhalten sich bei allen Variationen, sie berechtigen uns zugleich, den Otolithen auf einen Fisch zurückzuführen, der zu den Perciden im engeren Sinne gehört, wie ein Vergleich mit den Abbildungen der Otolithen von *Perca* und *Seranus* am besten zeigt.

Eine sehr häufige Form bei Söllingen, Westeregeln, Cassel, Ahnethal und Kaufungen; auch bei Bünde und Waldböckelheim.

Otolithus (Apogoninarum) ingens.

Taf. XII., Fig. 1—3.

Länge:	23	21	16,5	18	mm
Breite:	16	15	13	12	„
Dicke:	6	5	3,2	5	„

Die Gestalt ist im Allgemeinen die eines Halbkreises, kann aber durch Ausdehnung der dorsalen Hälfte und Rundung des Dorsalrandes fast kreisförmig werden.

Die Innenseite ist convex, die Aussenseite ganz wenig querconcav, im ventralen Theile verdickt und mit einer dorsal gelegenen, muldenförmigen Depression.

Die Sculpturen bestehen in derben Zähnen des Dorsal- und Hinterrandes, welche als eckige Rippen sich auf die Aussenseite fortpflanzen, aber weit vor der Mitte verflachen. Der Ventralrand ist nicht ganz; nur in der Mitte erblickt man meist eine rundliche Vorragung, von welcher eine Erhebung nach innen zieht. Auch die Zähne und Rippen der dorsalen Region können sich übrigens verwischen, stets aber bleibt eine Zweilappigkeit des Hinterrandes zu erkennen; der dorsale Lappen oder Zahn steht immer in auffälliger Weise, wie ein Sporn, ab. Andererseits kann sich auf der Innenseite unmittelbar unter und vor den dorsalen Zähnen eine zweite Reihe meist schwächerer Hervorragungen bilden. Werden die primären Zähne nun reducirt, so haben wir nicht mehr einen scharfen, sondern einen sehr verdickten, tief ausgekehlten

Dorsalrand vor uns. Dennoch beweisen die Uebergänge, dass alle diese Formen einer Species zuzurechnen sind.

Der Sulcus acusticus zeigt in allen Varietäten dieselbe Ausbildung. Das Ostium wird durch eine plötzliche, ventrale Ausbuchtung des Sulcus von der Cauda getrennt und meist durch Collicularbildungen fast eusgefüllt. Die starke Excisura setzt sich in eine unter dem Antirostrum herziehende Vertiefung des Ostium fort. Das zugespitzte Rostrum springt weit vor. Die Cauda ist sehr tief, schrägwandig und nur im Grunde mit Collicularbildungen erfüllt. Sie biegt sich in ihrem Schlusstheil erst kaum merklich nach unten, dann oft etwas nach oben. Diese letztere Biegung kann sich zu einem Kanale erweitern, der in scharfer Wendung zum Hinterrande läuft. Dieses Verhalten scheint jedoch mehr zufälliger Natur zu sein. Die Crista superior ist sehr stark und die Area deutlich entwickelt. Durch die oben beschriebene Umbildung und Verdickung des Dorsalrandes kann die Area so reducirt werden, dass die Crista superior als Parallelleiste dicht neben dem Dorsalrande verläuft. An gut erhaltenen Exemplaren beobachtete ich eine deutliche, oberhalb des Ventralrandes und diesem parallel verlaufende Furche.

Ein neben der Cauda herziehender dunkler Streifen ist stets ein Zeichen von Abscheuerung, da er einem ursprünglich in der Wand des Sulcus befindlichen Absatze entspricht.

Trotz der auffallenden Charaktere dieses Otolithen ist seine Beziehung auf lebende Fische mit Schwierigkeiten verbunden. Zwar kann es sich von vornherein, nach meinen bisherigen Erfahrungen, nur um sparoïde oder um percoïde Genera handeln, aber der Unterschied zwischen den Otolithen dieser beiden Gruppen ist in der That oft schwer zu finden. Zwei Charaktere sind es nun, welche auf die Perciden (und zwar auf die Unterfamilie der *Apogoninae)* hinweisen, das ist einmal die starke, sich kanalartig in das Ostium verlängernde Excisura, und zeitens der in einer einfachen Wellenlinie verlaufende dorsale Rand des Sulcus, der an der Erweiterung des Sulcus zum Ostium nicht mit Theil nimmt. Bei allen Spariden, deren Otolithen ich untersuchen konnte, ist beim Beginn des Ostium der dorsale Rand des Sulcus mehr oder weniger aufwärts geknickt und ist ferner die Excisura, wenn sie überhaupt vorhanden ist, nie zu einem Kanale ausgezogen, wie dies bei *Perca, Lucioperca, Apogon* ung *Serranus* der Fall ist. Letzeres Merkmal liess sich aber wenigstens an den besser erhaltenen Otolithen der vorliegenden Art stets nachweisen.

Dazu kommt noch die rohe Zähnelung des Randes, welche ich in so ausgebildeter Weise nur von *Lucioperca* kenne, die aber ähnlich auch bei *Apogon* vorkommt. Vergleicht man die Abbil-

dung des Otolithen von *Apogon rex mullorum* (Taf. IX., Fig. 15) mit der von *Otolithus ingens,* so erscheint die Aehnlichkeit fast überraschend. Der einzige Unterschied, welcher sofort in die Augen fällt, ist die geringere Tiefe des Sulcus bei jenem. Dieser Unterschied ist aber nicht so übermässig wichtig; bei *Perca* und *Serranus* ist der Sulcus schon beträchtlich tiefer; ich erinnere auch daran, wie bei den Gadiden die Tiefe des Sulcus wechselt, ja selbst unter den Arten schwankt.

Bei *Apogon* finden wir auch die eigenthümlich erweiterte Form des Ostium, die wenigstens im mittleren Theile starke Crista superior, die vertiefte Area und die Zweilappigkeit des Hinterrandes wieder; auch der Form nach steht der Otolith von *Apogon* dem *Otolithus ingens* nahe, während die übrigen Perciden mehr in die Länge gestreckte Otolithen besitzen.

Aus allen diesen Gründen habe ich den durch seine Grösse allen mir bekannten Otolithen lebender Fische weit überlegenen *Otolithus ingens* in die Familie der Perciden, welche sich ja auch durch relativ grosse Otolithen auszeichnet, und zwar in die Unterfamilie der *Apogoninae,* gestellt.

Bei Lattorf nicht selten, doch auch bei Cassel. [1])

Otolithus (Apogoninarum) subrotundus.
Taf. XII., Fig. 4 und 5.

Länge 12, Breite 11,5, Dicke 3,3 mm,
„ 12 „ 10, „ 3 „

Von rundlicher Gestalt; Innen- und Aussenseite ungefähr in gleichem Grade convex. Die Aussenseite trägt namentlich bei kleineren Individuen reichliche Sculpturen, in Furchen und Rippen bestehend, die zu einer den Otolithen der Länge nach durchziehenden, etwas ventral gelegenen Erhebung hinlaufen. Unter diesen zeichnen sich stets zwei Furchen durch ihre Tiefe aus; selbst wenn alle anderen verwischt sind, treten sie als auffällige Randkerben hervor. Die eine entspricht etwa der Mitte des Dorsalrandes, der durch sie oft wie gespalten erscheint, die andere der Excisura ostii. Diese scheint in jugendlicheren Exemplaren viel tiefer, ein Spalt zu sein, der sich erst später durch Vereinigung der Ränder theilweise schliesst, aber stets eine Randkerbe zurücklässt; oft ist die entstandene Naht noch von einer ansehnlichen Lücke durchbrochen.

Auf der Innenseite treten die Rippen meist im Bereiche

---

[1]) Der von Sismonda, Mem. Acad. Sc. Torino 1849. pag. 54, t. II., f. 62, 63 abgebildete Otolith scheint dem *Otolithus (Apog.) ingens* sehr nahe zu stehen, wenn er nicht mit ihm identisch ist. Doch ist die Abbildung nicht klar genug, um auf sie eine Entscheidung stützen zu können. Er stammt aus den marne e arenarie miocene von Tortonese.

der Area auf, doch zuweilen auch im ventralen Theile, welcher bei guter Erhaltung eine dem Rande parallele Seitenlinie erkennen lässt.

Der Sulcus ist im Ganzen wie bei voriger Art. Die Cauda ist aber bedeutend flacher und ihre breite Basis wird von collicularen Bildungen bedeckt, welche anfangs mit denen des Ostiums zusammenhängen. Das Ostium ist im Verhältniss zur Cauda noch grösser als bei voriger Art und verengert sich nach vorn etwas schneller. Die schmale, aber hohe und scharfe Crista superior ist etwas stärker eingebogen.

Die Cauda endigt spitz unweit des Hinterrandes; eine Aufbiegung oder kanalartige Fortsetzung nach oben wurde nicht beobachtet. Die Area ist sehr entwickelt und von der oben erwähnten Radialfurche in zwei Hälften getheilt.

Dieselben Gründe, welche mich bewogen, *Otolithus ingens* auf percoïde, speciell den Apogoninen angehörige Fische zurückzuführen, gelten auch für diese Art. Die Unterschiede von *Otolithus ingens* sind in der Beschreibung schon betont. Die rundliche Form und das Fehlen des „Spornes“ am Hinterrande, sowie die beiden erwähnten Hauptfurchen geben dem Otolithen einen bezeichnenden Habitus. Schlecht erhaltene, abgerollte Exemplare beider Arten sind allerdings schwer zu trennen.

Bei Lattorf häufig.

2. Otolithen von Trachiniden.

Otolithus (Trachini) biscissus.

Taf. XI., Fig. 9.

Länge 3,5 mm, Breite 1,8 mm, Dicke fast 1 mm.

Gestalt lang-elliptisch, fast regelmässig. Beide Seiten convex. Die Aussenseite ist am Vorder- und am Hinterrande eingekerbt; von jeder dieser Kerben zieht eine Furche weit zur Mitte hinauf. Die übrigen Sculpturen beschränken sich auf rundliche Anschwellungen, welche durch seichte Furchen oder Depressionen getrennt sind.

Der Sulcus zeigt die für *Trachinus* so charakteristische Gestalt. Das Ostium ist grösser als die Cauda und nur durch eine ventrale Ausbiegung von diesem abgesetzt. Schwache colliculare Erhebungen durchziehen den ganzen seichten Sulcus und heben sich als feine Parallelleisten seiner Ränder ab. Die Mündung zeigt einige Randkerben, deren grösste mit der erwähnten vorderen Aussenfurche in Verbindung steht; sie fällt aber eigentlich schon ausserhalb des Ostium und kann nicht als Excisura aufgefasst werden, zumal sie ventral liegt. Statt

der Area ist nur eine schwache Depression vorhanden; die Crista superior fehlt anscheinend.

Bei Söllingen und Cassel, selten.

3. Otolithen von Sciaeniden.

Otolithus (Sciaenidarum) gibberulus.
Taf. XI., Fig. 7.

Länge 5 mm, Breite 4 mm, Dicke 1 mm.

Die Gestalt ist rundlich; der Dorsalrand ist stumpfwinklig geknickt oder fast gerade. Die Innenseite ist convex, die Aussenseite leicht vertieft.

Die zierliche Sculptur beschränkt sich auf die Aussenseite und besteht aus einer mittleren Anhäufung von rundlichen Tuberkeln, von welchen dicke, runde, sich unregelmässig theilende Rippen in radialer Richtung ausgehen, die oftmals durch plötzliche Anschwellungen wiederum tuberkulös werden.

Der Sulcus zeigt die für die Sciaeniden typische, bekannte Form.

Bei Cassel und Kaufungen ziemlich häufig.

Otolithus (Sciaenidarum) irregularis.
Taf. XII., Fig. 7 u. 8.

Länge 10 mm, Breite 7 mm, Dicke 3 mm.

Die Gestalt ist unregelmässig vierseitig bis verschoben halbkreisförmig; dabei bildet der Dorsalrand eine fast gerade Linie. Die Innenseite ist convex, die Aussenseite meist quer-concav und vorn und hinten stark verdickt. In einzelnen Fällen schwillt aber die hintere Erhebung so mächtig an, dass sie das zwischenliegende Thal überschreitet und ausfüllt. Es kann auch der Fall eintreten, dass nur die hintere Erhebung, diese aber um so stärker, entwickelt ist, während der vordere Theil der Aussenseite flach und eben bleibt, so dass der Otolith aus einer vorderen, plattenförmigen und einer hinteren, aufgeschwollenen Hälfte besteht.

Ich kann mich wenigstens nicht entschliessen, den Taf. XII., Fig. 8 abgebildeten Otholithen als besondere Art zu betrachten, sondern er scheint mir durch Uebergänge mit Fig. 7 vollständg verbunden zu sein.

Die Sculptur der Aussenseite besteht in wenigen, anscheinend ganz unregelmässig gestellten Tuberkeln und Rippen, von denen häufig zwei die beiden Erhebungen im Halbkreise abgrenzen. Sind sie abgescheuert, so erscheint die geglättete Aussenseite von einem System feiner, sich verzeigender und anostomosirender Adern bedeckt.

Der Sulcus zeigt die bekannte Form. Die Cauda ist etwas tiefer, als das breitschaufelförmige Ostium. Eine schwache Crista superior, welcher eine schmale Area folgt, falls die Cauda nicht zu nahe am Dorsalrande liegt, war nur an gut erhaltenen Exemplaren zu bemerken.

Cassel, Ahnethal, Rackow, Detmold.

Otolithus (Sciaenidarum) elongatus.
Taf. XII., Fig. 6.

Länge 7 mm, Breite 4 mm, Dicke 1,5 mm.

Die Gestalt ist länglich elliptisch; die Innenseite ist convex, die Aussenseite sehr schwach querconcav und erhebt sich ziemlich gleichmässig gegen die Mitte hin, welche mit groben Tuberkeln bedeckt ist, während vom Rande, besonders vom ventralen, dicke, hie und da tubercnlose Rippen ausgehen. Die Sculptur kann sich aber auch einfacher gestalten.

Sehr bezeichnend ist der Sulcus. Das Ostium ist relativ kleiner, als bei den anderen Arten, vor Allem nicht so breit herzförmig und sein dorsaler Rand ist nicht scharf von dem der Cauda abgesetzt. Letztere ist lang und erst im letzten Drittel und nicht rechtwinklig nach unsen gebogen.

Gühlitz, selten. [1])

4. Otolithen von Cataphracten.

Otolithus (Triglae) ellipticus.
Taf. XII., Fig. 9 u. 10.

Länge 3,2,	Breite 2,	Dicke 0,6	mm.
„ —	„ 3,	„ 0,7	„

Die Gestalt ist etwas länglicher, als bei *Trigla aspera,* derselben sonst aber ähnlich. Wir begegnen auch hier dem viel stärker als der Ventralrand gebogenen Dorsalrande. Die Sculptur der Aussenseite hat gelitten. Die bezeichnende tiefe Kerbe des Vorderrandes und die schwächere hinten hat sich aber auch hier erhalten. Die ganze Fläche ist mit concentrischen Anwachsstreifen bedeckt, wie wir sie bei *Trigla aspera* und *gurnardus* durchschimmern sehen.

Entscheidend ist die Gestalt des Sulcus, welcher durch eine beiderseitige, sanfte Einbuchtung in zwei gleich grosse, jede besonders vertiefte Hälften zerfällt. Die vordere, das Ostium, zeigt eine starke Excisura.

Die Crista superior und die Area sind ziemlich deutlich,

---

[1]) Ueber einen zu den Sciaeniden gehörigen Otolithen aus dem Miocän von Antwerpen vergl. pag. 544.

obgleich sie durch Verwitterung gelitten haben. Letztere wird von schwachen Radialfurchen durchzogen.

Söllingen.

5. Otolithen von Spariden.

Otolithus (Sparidarum) Söllingensis.
Taf. XII., Fig. 11.

Länge 5 mm, Breite 3,3 mm, Dicke fast 1 mm.

Die Gestalt wird durch die markante Abstutzung des Hinterrandes und die stumpfwinkelige Biegung des Ventralrandes rundlich-fünfseitig. Die Innenseite ist convex, die Aussenseite vertieft, flach schüsselförmig. Einer starken Faltung des Hinterrandes entspricht eine ebensolche des Vorderrandes; beide vereinigen sich beinahe zu einer Längserhebung, jedoch bleibt die Mitte der Aussenseite vertieft. Eine schwächere Falte befindet sich am vorderen Theile des Ventralrandes. Durch diese drei Falten wird die Art der Vertiefung bedingt. Sonst gewahrt man noch ziemlich eng und regelmässiger stehende, schwache Rippen, welehe auf dem Rande, besonders dem dorsalen, eine ungleichmässige Zähnelung hervorbringen.

Der Sulcus bietet genau die Form, wie wir sie von *Box salpa* z. B. kennen, und da auch die Sculptnr der Aussenseite ganz analog gebildet ist, so würde ich unbedenklich den Otolithen zu dem noch lebenden Genus *Box* stellen, wenn nicht die Aehnlichkeit aller sparoiden Otolithen, mit wenigen Ausnahmen, untereinander so gross wäre, dass wir kaum besondere Schemata für die einzelnen Gattungen aufstellen könneu.

Von dem oben beschriebenen *Otolithus (Percidarum) varians*, welchem er der äusseren Gestalt nach nahe steht, unterscheidet er sich durch den kürzeren und breiteren Sulcus, mit breitem Ostium und wellig gebogener Cauda. Die Excisura fehlt, falls man nicht die schwache Ausbuchtung des Ostialrandes dafür nehmen will, vor Allem aber die Nebenfurche des Ostium, welche bei *Otolithus varians* von der Excisura ausgeht. Ausserdem ist das Ostium von rauhen, collicularen Bildungen erfüllt, die Area schärfer abgesetzt und eine Ventralfurche vorhanden. Die Form selbst ist breiter, der Hinterrand steiler abgestützt und der Ventralrand, ganz wie bei *Sargus* und *Box*, stumpfwinklig gebogen, nicht sanft abgerundet, wie bei *Otolithus varians.*

Ein einziges Exemplar von Söllingen.

C. Otolithen, welche sich auf keine der lebenden Familien zurückführen liessen.

1. *Otholithus (incertae sedis) umbonatus.*
Taf. XII., Fig. 12.

Länge 27, Breite 14, Dicke 4 mm.
„ 11,5 „ 7,5 „ 1,9 „
„ 5 „ 3.

Gestalt lang elliptisch, an beiden Enden abgerundet, flach. Die Innenseite ist convex, die Aussenseite querconcav. Die ursprüngliche Sculptur ist meist nicht mehr erhalten, sondern die Oberfläche ist fast stets abgerieben und geglättet, wodurch ein Netzwerk sich verzweigender und wieder verbindender Linien zum Vorschein gekommen ist, welche alle von einem hart am Dorsalrande gelegenen Punkte, den man als Wirbel bezeichnen kann, ausstrahlen. Zahlreiche wellig gebogene, concentrische Linien bilden mit ihnen ein zierliches Gitterwerk. Das Ganze erinnert an die Schalenverzierungen etwa einer Area, welche Aehnlichkeit durch die querverlängerte Gestalt und den vorspringenden Wirbel noch erhöht wird.

Das Ostium ist sehr weit, indem sich der dorsale Rand des Sulcus fast rechtwinklig nach oben biegt. Eine, wenigstens bei dem grössten Exemplare, recht starke Vertiefung zieht vom Ostialrande durch den dorsalen Theil des Ostium; eine Excisura fehlt aber. Es scheint nicht so, als ob man in dieser Vertiefung das Homologon der von den Otolithen der Perciden her bekannten Ostialfurche zu erblicken habe. Zunächst wechselt die Furche, wenn wir sie einstweilen so bezeichnen wollen, nach Lage und Ausbildung selbt bei den offenbar zusammengehörigen Lattorfer Exemplaren. Ferner fehlt sie bei dem offenbar nahe verwandten *Otolithus minor* von Cassel. Es scheint in der That, als ob sie weniger durch eine wirkliche Furchung, als vielmehr durch eine kammartige Erhebung der collicularen Bildungen im Ostium entstände.

Durch eine Vergleichung des Lattorfer *Otolithus umbonatus* mit *Otolithus minor* von Cassel kommt man ferner auf den Gedanken, dass die eigenthümlich erweiterte Form des Ostium nicht ursprünglich sei. Man sieht nämlich bei letzterem, wie eine zwar schmale aber starke Erhebung sich über dem Ostium her bis nach vorn zieht, welche von der allerdings anfänglich fast rechtwinklich einspringenden Crista superior ihren Ursprung nimmt. Da die Crista ihre Fortsetzung an Höhe überragt, so begreift sich, wie durch Verwitterung dieser ganze Theil ver-

schwinden kann, so dass nunmehr das Ostium sich bis zum dorsalen Rande des Otolithen ausdehnt.

Die tiefe Cauda läuft ohne jegliche Biegung dem Ventralrande zu und wird von einer ganz schwachen ventralen Furche begleitet. Die starke Crista superior verliert sich im letzten Viertel der Cauda und verschmilzt mit einer leistenartigen Erhebung, welche die Area nach hinten abgrenzt.

Lattorf, Süldorf, Hermsdorf, Söllingen, Osterweddingen, Unseburg und Waldböckelheim; Antwerpen.

2. *Otolithus (incertae sedis) minor.*
Taf. XI., Fig. 14.

Länge 13 mm, Breite 7 mm, Dicke 29 mm; allermeist aber kleiner.

Die Gestalt ist ganz wie bei vorigem, jedoch ist der dorsale Buckel, von dem die Sculptur ausgeht, dicker. Die Aussenseite ist mit rundlichen, periodisch verdickten, oft tuberkulösen Rippen bedeckt. Diese Rippen sind durch eine eigenthümliche Form der Verwitterung vielfach ausgehöhlt und der ganze Otolith besteht dann aus dicht aneinander gelagerten Röhren, welche an dem meist etwas abgebrochenen Ventralrande eine Reihe von Oeffnungen bilden. Auch die Innenseite ist an diesen kleinen Otolithen im ventralen Theile oft mit eigenthümlichen, ziemlich regelmässig angeordneten Runzeln und körnigen Rippen bedeckt. Ich will nicht entscheiden, ob dies eine ursprüngliche Sculptur oder Verwitterungserscheinung ist. Der Dorsalrand ist unregelmässig gezähnelt und von den einzelnen Zähnen laufen Rippen bis in die Area hinein. Bei *Otolithus umbonatus* ist die Innenseite, wohl in Folge der erlittenen Abscheuerung, ganz glatt; nur bei einem Exemplare, dem grössten, fand sich im ventralen Theile eine zarte Berippung angedeutet. Sind diese Runzeln und Rippen auf secundäre Ursachen zurückzuführen, so sind diese in chemischen Processen zu suchen, auf welche auch die Aushöhlung der Rippen bei *Otolithus minor* hindeutet.

Der Sulcus ist etwas anders gebildet, als bei *Otolithus umbonatus,* indem die Crista superior niemals die beschriebene Aufbiegung im ostialen Theile zeigt, sondern, nach einer allerdings scharfen Einbiegung, sich continuirlich in eine dem Dorsalrande parallel laufende Erhebung fortsetzt, welche oft das Ostium sogar vom Vorderrande abtrennt. Eine unter ihr verlaufende Furche fehlt oder ist nur ganz gering angedeutet.

Die Cauda verläuft nicht schräg nach unten, sondern horizontal, und wird ventral von einer seichten Depression begleitet, welche sich ganz schwach um ihr Hinterende herumzieht und in der Area verliert.

Es ist mir bisher nicht gelungen, diesen und den nahe verwandten vorigen Otolithen bei einer der bekannten Familien unterzubringen. Weder die eigenthümliche Sculptur der Aussenseite, noch die Form des Sulcus, speciell des Ostium habe ich bei einem Otolithen meines Vergleichsmaterials finden können. Es sei aber darauf aufmerksam gemacht, dass ein im Hilsthone sehr verbreiteter Otolith dieselben Grundzüge der Ausbildung zeigt und wahrscheinlich derselben Familie angehört.

Otolithus minor fand sich bei Cassel ziemlich häufig.

3. *Otolithus* (incertae sedis) *crassus*.
Taf. XII., Fig. 13.

Breite 11 mm, Länge 13 mm.

Dieser eigenthümliche und weitverbreitete Otolith wird wahrscheinlich zu den Ganoiden zu stellen sein, obgleich sich zur Zeit noch kein directer Beweis für diese Annahme hat finden lassen. Seine dicke, thränenförmige Gestalt, welcher ein eigentlicher Sulcus fehlt, entfernen ihn weit von allen mir bekannten Otolithen von Knochenfischen. Diese Gestalt erinnert vielmehr an die Sacculus-Otolithen von *Amia* und *Lepidosteus* (vergl. Retzius, l. c. pag. 35, t. V., f. 8b u. 13b). Es bleibt aber immer nur eine äussere Aehnlichkeit, ohne dass bestimmte Analogien zu Tage träten. Auch die innere Structur ist von der der Teleostier-Otolithen verschieden, indem die primären Stäbchen einfach strahlenförmig um den Mittelpunkt gruppirt sind, ohne sich in besondere Systeme zu ordnen. Eine solche Structur würde also den Uebergang von den noch sehr lockeren Otolithen der Störe zu denen der Knochenfische bilden und demnach liegt die Vermuthung nahe, *Otolithus crassus* auf einen der höheren Ganoiden zu beziehen. Allein *Amia* und *Lepidosteus*, deren Otolithen er nach den Retzius'schen Abbildungen äusserlich ähnelt, standen mir nicht zur Verfügung, und der Ltolith von *Polypterus* erwies sich durch seine Gestalt, den Sulcus und die Structur als vollkommen nach dem bei den Teleostiern herrschenden Plane gebildet. Wir müssen die Frage nach der Stellung dieses Otolithen also einstweilen in suspenso lassen.

Bei Lattorf, Cassel, Westeregeln, Waldböckelheim und Headon-Hill. Nach der von Sismonda l. c. t. II., f. 71 gegebenen Abbildung mit grosser Wahrscheinlichkeit auch im Miocän von Tortonese.

Schlussbetrachtung.

Durch das Studium der Otolithen unserer Oligocänablagerungen und durch genaue Vergleichungen mit Otolithen lebender Fische sind folgende Aufschlüsse über die Fischfauna des Oligocäns gewonnen.

Die 21 hier beschriebenen Arten, von denen nur 2 sich in keine der mir bekannten Familien einreihen liessen, vertheilen sich auf 8 Familien; ein abweichend gebildeter Otolith, *Otolithus (inc. sed.) crassus*, wird wahrscheinlich einem grossen Ganoidfische angehören. Unter diesen walten die Gadiden mit 7 Arten, von denen 2 auf *Gadus* selbst, 1 auf *Merluccius* entfallen, bei Weitem vor. Ihnen reihen sich die Perciden nebst den Apogoniden und Trachiniden mit zusammen 5 Arten an, während die Sciaeniden durch 3 Arten repräsentirt sind. Je eine Art gehört den Familien der Spariden, Trigliden (und zwar *Trigla* selbst) und Pleuronectiden an. Die Zusammensetzung dieser Fauna bietet manches Bemerkenswerthe, wenn sie mit den Faunen der älteren gleichalteriger, oder jüngeren Meere verglichen wird.

Die überwiegende Anzahl der in den jüngsten Kreideablagerungen Westfalens (Sendenhorst, Baumberge) gefundenen fossilen Fische gehört der Gruppe der *Physostomi*, besonders den Clupeiden und Esociden an. von der Marck [1]) führt im Ganzen 35 Arten physostomer Fische an, wogegen die Acanthopterygier nur mit 10 Arten vertreten sind, und zwar die Sciaeniden mit 4, die Scomberoiden mit 3, die Squamipenniden mit 2 und die Gobioiden mit 1 Art. Gadiden fehlen ganz.

Die Fischfauna des Libanon zeigt eine ähnliche Zusammensetzung wie die mit ihr häufig in Parallele gebrachte der Baumberge und Sendenhorsts.

Im Londonthone [2]) herrschen die heutzutage für tropische Gewässer bezeichnenden Familien. Die hier zuerst (mit 4 Arten) auftretenden Gadiden und ein den nördlichen Formen verwandter Labroide geben den ersten Fingerzeig für die spätere bedeutende Veränderung in der Zusammensetzung der Fauna, die im Oligocän angebahnt wird und in der Jetztwelt uns vollendet vorliegt. Zu den 33 Acanthopterygiern, unter welchen die Percoiden mit 7 und die Scomberoiden mit 12, endlich die Xiphioiden mit 5 Arten sich besonders bemerklich

---

[1]) Palaeontographica XXII., 2, pag. 69.

[2]) Agassiz, Poiss. foss. I., 1, pag. XLVI - XLIX. — Desgl. V., 2, pag. 126, 129 - 141. — Desgl. Rep. Brit. Assoc. 1844, pag. 307—308. — Desgl. Ann. Scienc. Natur. 1845. c, III., pag. 21—48. — Vergl. auch Neues Jahrbuch für Mineralogie etc. 1847, pag 127.

machen, gesellen sich an Physostomen und Anacanthinen 3 Scomberesoces, 2 Clupeiden, 4 Gadiden und je ein Characine und Muraenide. Bemerkenswerth ist die Fülle an Formen aus den Gruppen der Ganoidfische (10 Pycnodonten, 1 Accipenseride) und Selachier (19 Rajiden, 10 Squaliden, 3 Chimaeriden).

Die Fauna des Monte Bolca[1]) zeichnet sich durch einen grossen Reichthum an verschiedenartigen Familien der Acanthopterygier, südlicher Formen, aus, unter denen die Scomberiden, Perciden und Spariden stärker hervortreten. Dazu gesellen sich einige Clupeiden, Esociden, besonders aber Muraeniden und ähnliche Formen, die unserem Oligocän fremd sind. Sciaeniden sind spärlich und Gadiden fehlen ganz.

Die Fischschiefer des Glarner Kleinthaler[2]) sind charakterisirt durch die Scomberiden und *Lepidopus*-ähnliche Gestalten, wie *Anenchelum.* Man zählt deren gegen 20 Arten. Daneben kommen Clupeiden vor, aber in geringer Menge.

Der Gyps von Aix lieferte Percoiden *(Smerdis)*, Cottoiden, Mugiliden, Cyprinoiden, Esocinen und Muraeniden — eine ganz abweichende Fauna, die mit der unseres Oligocäns nicht in Parallele zu bringen ist.

Für den Leithakalk ist das Zusammenvorkommen von Clupeiden und Gattungen wie *Scomber, Labrus, Lates* und *Pygaeus* bezeichnend, während, Gadiden, Perciden und Sciaeniden nicht gefunden sind.

Aus den jungtertiären Schichten Croatiens macht Kramberger[3]) eine Reihe von Arten bekannt, die sämmtlich den Acanthopterygiern angehören, besonders den Familien der Scomberiden und Perciden, dann den Gobioiden, Trigliden, Beryciden u. s. w. Sciaeniden scheinen zu fehlen, ebenso die ganze Gruppe der Malacopterygier.

Bei Unterkirchberg[4]) fanden sich Perciden *(Smerdis)* und Cottoiden neben Pleuronectiden, Clupeiden und Cyprinoiden; letztere treten bei Oeningen noch mehr in den Vordergrund, während Gadiden, Apogoniden, Trachiniden, Sciaeniden, Spariden und *Trigla,* deren Vorhandensein im Oligocänmeere festgestellt wurde, gänzlich fehlen.

Die Fauna der Schichten von Licata[5]) in Sicilien bietet

---

[1]) Agassiz, Poiss. foss. V, 2, pag. 129–141. — Heckel, Beiträge zur Kenntniss der foss. Fische Oesterreichs (Denkschr. d. kgl. Akad. d. Wissensch., Wien 1856, Bd. 11).

[2]) Agassiz l. c. pag. 129–141. – Giebel, N. Jahrb. f. Min. 1847, pag. 665 ff.

[3]) Beiträge z. Paläontologie Oesterreich-Ungarns, Bd. II, Heft 3 u. 4.

[4]) H. v. Meyer, Palaeontogr. II., pag. 85.

[5]) Sauvage, Nouv. recherches sur les poiss. foss. découverts par Mr. Alby à Licata en Sicile.

ebenfalls keine Vergleichungspunkte, zumal in ihr pelagische und solche Formen, die wir heute nur noch aus süssen Gewässern kennen, in ganz eigenartiger Weise gemischt erscheinen. Zu den herrschenden Familien der Lepidopiden, Clupeiden, Scomberesociden und Scopeliden gesellen sich Gattungen wie *Leuciscus, Paraleuciscus, Osmerus* u. a.

Das Mittelmeer[1]) ist charakterisirt durch seinen Reichthum an Spariden und Scomberiden, besonders aber an Labriden, welche ein Siebentel aller Species bilden; dazu gesellen sich noch Taenioiden, Mugiliden und Gobiiden in grösserer Anzahl. Ausser den Spariden, welche im Oligocän äusserst selten sind, und den Gadiden, die wiederum im Mittelmeere zurücktreten, finden wir keine Berührungspunkte.

Im Oligocänmeere herrschten ganz offenbar die Gadiden. Heutzutage spielen die Schellfische die Hauptrolle im nördlichen atlantischen und auch im nördlichen pacifischen Ocean. Dort theilen sie die Herrschaft mit den Clupeiden, wozu sich noch Salmoniden, Seebarsche, Cottinen, Spariden, Gobiiden und Scomberiden, auch Geisselaale gesellen; hier sind sie hauptsächlich von Cataphracten und Salmoniden begleitet.

Die Fauna des Oligocäns weicht also von der nordatlantischen ab durch das vollständige Fehlen der Clupeiden, Salmoniden und Cottinen, alles hochnordischer Formen, während bei einem Vergleich mit der nordpacifischen Region das Fehlen ebenfalls der Salmoniden und das Zurücktreten der Cataphracten bemerkenswerth bleibt.

Weiter südlich nehmen im atlantischen Ocean die Gadiden rasch ab, die Acanthopterygier zu; Perciden überwiegen und Sciaeniden sind häufig. Dennoch stimmt die Fisch-Fauna des norddeutschen Oligocänmeeres, wenn wir nach den Otolithen gehen, mit keiner bekannten recht überein, denn die Faunen des indischen und tropischen stillen Oceans sowie der südlichen Gewässer zeigen eine noch mehr abweichende Fauna und kommen gar nicht in Betracht. In ihr sind vielmehr nordische und südliche Arten nebeneinander vertreten (Gadiden — Sciaeniden, Perciden).

Indem wir hierauf aufmerksam machen, sei bemerkt, dass man sich bei den Schlussfolgerungen aus diesen Thatsachen eine gewisse Reserve auferlegen muss, indem einerseits die Möglichkeit nicht ausgeschlossen ist, dass die Otolithen zusammengespült sind[2]), andererseits die Otolithen nicht aller

---

[1]) Vergl. SCHMARDA, Zoologie Bd. 1.

[2]) Ein Transport nordischer Formen in südliche Regionen und umgekehrt wird auch dann kaum anzunehmen sein, sondern es wird sich stets nur um eine Vermengung der Strand- und Tiefseezonen handeln können.

Fische sich gleich gut erhalten. Es liegt in der Natur der Sache, dass die grossen Otolithen der Perciden, Gadiden und anderer sich häufiger finden, während z. B. die kleinen Gehörknöchelchen der Clupeiden sich leicht dem Auge des Sammlers entziehen, andere sich vielleicht gar nicht erhalten haben.

Auf die Art des Vorkommens der Otolithen will ich noch mit ein paar Worten eingehen.

In situ findet man die Otolithen höchst selten, obgleich die relativ dicken und harten Körper in dem plattgedrückten Kopfe fossiler Fische sehr auffallen und auch ihrer hellen Färbung resp. ihres Glanzes wegen nicht zu übersehen sind. H. v. Meyer beschrieb in seiner genannten Arbeit ein solches Vorkommen bei *Solea Kirchbergana.* In einem kleinen Aufsatze [1]: „Sur un nouveau poisson du terrain laekenien" führt van Beneden an, dass zur Seite des Kopfes von *Dentex laekeniensis* (à côté des os de la tête) sich wohlerhaltene Otolithen fanden, deren Charaktere ihn in seiner Ansicht über die generische Stellung des Fisches bestärkten. Ob sie in situ lagen, ist aus der Stelle nicht klar zu ersehen.

Ich selbst kann nach dem Materiale des Berliner Museums diese Beispiele noch um einige vermehren. Die Gehörsteine sind deutlich zu sehen bei einer *Tinca micropterygia* von Steinheim und einem *? Smerdis* sp. von Sieblos in der Rhön; besonders interessant ist aber das Vorkommen der Otolithen bei *Eulebias cephalotes* Ag. aus dem Miocän von Aix. Die Fische liegen ganz platt gedrückt dicht beieinander auf den Spaltungsflächen des schiefrigen Gesteins, und bei einer relativ grossen Anzahl konnte das Vorhandensein der Gehörknöchelchen mit Sicherheit constatirt werden. Ganz ähnlich kommen in einem jurassischen Schiefergesteine Sibiriens von zweifellos brackischem Charakter Abdrücke des kleinen *Lycoptera Mittendorfii* v. M. in grosser Menge vor, bei denen ich mehrfach das Vorhandensein der Otolithen feststellen konnte.

Viel häufiger sind dagegen die Fälle, in denen sich die Otolithen allein, ohne andere Fischreste finden. Es ist eine eigenthümliche Thatsache, dass in den thonig-sandigen Ablagerungen die Otolithen verbreitet sind, während das reichere Auftreten fossiler Fischkörper fast immer an schiefrige Gesteine gebunden ist. In den oligocänen Ablagerungen von Lattorf, Westeregeln etc. fanden sich die Otolithen überall in grosser Menge, während andere Fischreste zu den äussersten Seltenheiten gehören.

Die Erklärung mag darin gefunden werden, dass die schweren Otolithen bei eingetretener Verwesung des Fisches

[1]) Bull. Acad. Roy. Belg. XXXIV., No. 11.

aus dem leicht zerstörbaren Sacculus, welcher durch keine besondere Wandung von der Schädelhöhle abgetrennt ist, herausfallen und zu Boden sinken, während der Körper von der aufgetriebenen Schwimmblase an der Oberfläche gehalten, ein Spiel der Wellen bleibt. [1]) Diese schleudern ihn entweder auf den Strand, wo seiner Erhaltung hundert Schwierigkeiten sich entgegenthürmen, oder sie zerstören ihn durch die mechanische Gewalt der Brandung, oder führen ihn weit mit sich fort. Man kann sich z. B. leicht an einem Schellfisch durch Augenschein überzeugen, wie locker die Otolithen sitzen, sobald die sie umgebende Membran durch Kochen oder Maceration zerstört ist; die grossen Gehörsteine der Stockfische bilden zuweilen, z. B. bei Sylt, förmliche Anhäufungen, ganz analog dem Vorkommen der Otolithen in unseren oligocänen Thonen und Sanden.

Noch auf einen Punkt will ich aufmerksam machen: Die Otolithen bestehen aus dicht aneinander gedrängten Kalkspathkryställchen. Es ist bekannt, dass Kalkspath dem Verwitterungsprocesse eine stärkere Widerstandskraft entgegensetzt, als nicht krystallinische Formen des kohlensauren Kalkes, als Aragonit und auch als thierische Knochen, zumal als das unentwickelte Knochengewebe der Fische.

Von Fischleichen, die in grosser Tiefe zur Ruhe gelangen, werden sich deswegen am leichtesten die Gehörknochen erhalten, während die echten Knochen von der unter starkem Drucke angehäuften Kohlensäure rascher angegriffen und schliesslich wohl ganz aufgelöst werden, wenn nicht eine Schlammdecke sie rechtzeitig gegen letztere schützt.

Wir sahen oben, dass in den Fällen, in welchen die Otolithen in situ sich befanden, die Fischkörper auch massenhaft nebeneinander gelagert vorkamen. [2]) Führt schon diese Anhäufung zu der Vermuthung, dass hier, wie vielleicht in manchen anderen Fällen, ganz besondere Umstände, ein plötzlicher Tod durch eine Epidemie oder durch Vergiftung des Wassers und eine rasche Bedeckung, uns die Erhaltung derselben gesichert haben, so erfährt dieser Schluss nun wiederum eine gewisse Bestätigung durch das Vorkommen der

---

[1]) Eine ähnliche Erklärung gab seiner Zeit Buckland für das häufige, ja in einigen Schichten des Purbeck ausschliessliche Vorkommen einzelner Säugethier-Unterkiefer.

[2]) Seit langer Zeit kennt man ein Vorkommen von Kalkknollen in den Köpfen der Palaeonisen des Mansfelder Kupferschiefers. Quenstedt deutete dieselben als Otolithen. Auch hier also haben wir dieselbe Vereinigung der Umstände: Schiefriges Gestein und massenhaftes Vorkommen der Fischkörper, welche zum Theil eine auffallend verzerrte Lage angenommen haben.

Otolithen in situ. Gerade bei kleinen Fischen (und alle die oben genannten sind von geringer Grösse), deren relativ grosse Oberfläche leicht von der Verwesung ergriffen wird, müssten die Otolithen vielleicht schon nach kurzer Zeit des Treibens im Wasser verloren gegangen sein. Allerdings ist zu bemerken, dass sehr kleine Otolithen erst nach völliger Verwesung der sie umgebenden Membran aus ihren Behältern herausfallen, während z. B. die grossen Otolithen der *Gadus*-Arten durch ihre Schwere mithelfen, den sie bergenden Sack zu zerreissen.

Es ist auch nicht ohne Bedeutung, dass die oben genannten Fische von Aix, Steinheim, Sieblos und Sibirien aus Süss- oder Brackwasser-Ablagerungen stammen. Binnenseeen besitzen ruhigere Wasser ohne starken Wellenschlag, und falls Ströme in sie einmünden, kommen grosse Massen von Schlamm etc., oft periodisch, in ihnen zur Ablagerung, wohl geeignet, einen Fischkörper rasch zu umhüllen und zu conserviren. Nur in Sedimenten, die unter ähnlichen Bedingungen entstanden sind, dürfen wir hoffen, Fischkörper mit Otolithen in situ anzutreffen, während wir in Hochseebildungen nur die Otolithen, als einzige Reste und Repräsentanten der ehemaligen Fischfauna, vorfinden werden. Wir können das gewonnene, allerdings immer nur hypothetische Resultat nunmehr wiederum verwerthen, indem wir sagen: Da es in der Natur der Sache zu liegen scheint, dass in Hochseebildungen nur die Otolithen sich erhalten, so liegt die Vermuthung nahe, dass das Oligocän Norddeutschlands eine Hochseebildung ist, dass mithin die in ihm gefundenen Otolithen nicht zusammengespült sind, sondern an ihrer ersten Ablagerungsstelle sich befinden, und dass deshalb der Schluss von ihnen auf den Charakter der (oligocänen) Fischfauna der betreffenden Localitäten gerechtfertigt erscheint, d. h. immer mit der pag. 65 angedeuteten Reserve betreffs der verschiedenen Erhaltung der Otolithen bei den verschiedenen Familien.

---

5. Ueber die Fauna des Dobbertiner Lias.

Von Herrn F. E. Geinitz in Rostock.

Hierzu Tafel XIII.

Durch fortgesetztes Sammeln und sorgfältiges Durchschlagen der Kalkconcretionen aus der Dobbertiner Thongrube bin ich in der Lage, den früheren Berichten[1]) wesentliche Ergänzungen folgen zu lassen; weitere Arbeiten der nächsten Jahre werden voraussichtlich noch mehr Neues fördern.

I. Fische.

Ausser zahlreichen einzelnen Schuppen und Knochen von Fischen fanden sich bisher folgende Formen.

1. *Dapedius* cf. *punctatus* Ag.

Agassiz, Rech. poiss. foss. II., pag 192, t. 25a.
Quenstedt, Jura pag. 226 (aus Lias ε).

2. *Leptolepis Brônni* Ag.

Agassiz, Rech. II., pag. 133.
Quenstedt, Jura pag. 238, t. 33, f. 8—11.

Zwei vollständige Schädel, ein fast vollständiges ganzes Thier von ca. 6 dm Länge mit Schuppen, und ein längeres Stück Wirbelsäule. Diese Formen, mit denen aus Lias ε übereinstimmend, sind wahrscheinlich identisch mit *Leptolepis concentricus* Egerton aus dem oberen Lias von Dumbleton (vergl. Quart. Journ. Geol. Soc., London 1849, V., pag. 35). Manche isolirte Schuppen werden leicht mit der *Posidonia opalina* Quenst. verwechselt.

II. Cephalopoden.

1. *Ammonites (Lytoceras) cornu copiae* Young.

Ein gutes, 15 dm grosses Exemplar, mit einer Concretion verwachsen, z. Th. aber nur im Abdruck erhalten, ohne Sutur tragende Windungen; durch seine Schalenstructur und die Umgänge identificirbar mit obiger Form.

---

[1]) Diese Zeitschrift 1880, pag. 510, t. 22, und Flötzformationen Meckenburgs 1883, pag. 27—33, t. 6.

Vergl. d'Orbigny, Pal. franç. Terr. jur. pl. 99, 1—3. — Oppel, Der Jura pag. 253.

2. *Ammonites (Harpoceras) serpentinus* Rein. sp. = *Am. lythensis lineatus* Quenst., Jura pag. 248, t. 35, f. 5.

Nach dem grossen Stück des letzten Umganges mit dem Aptychus fand ich noch ein wohlerhaltenes Mündungsstück mit den zahlreichen feinen Sichelstreifen der dünnen Schale.

3. *Ammonites (Harpoceras) striatulus* Sow.

Nur einige Schlusswindungen, deren Bestimmung wegen der unvollkommenen Erhaltung unsicher bleibt.

4. *Ammonites (Harpoceras) Eseri* Oppel.

Oppel, Paläont. Mittheil. I., 1862, pag. 143, t. 44, f. 3.

Quenstedt, Cephalopoden pag. 112, t. 7, f. 9 (= *Am. radians compressus*).

Dumortier, Dépots jurassiques du bassin du Rhône IV., 1874, pag. 62, t. 12, f. 3.

Eine grössere Anzahl recht gut erhaltener Exemplare mittlerer Grösse, theils verkiest, theils verkalkt und mit opalisirender Schale. Die Formen sind ausgezeichnet durch sich spaltende (zuweilen auch einfach bleibende), kräftige Sichelstreifen, scharfen Kiel, engen Nabel mit stumpfwinklig abfallender Kante; Sutur der von *Am. striatulus* ähnlich; äussere Schale oft fein gestreift.

Höhe der letzten Windung . . .	48	50	41	50
Dicke derselben	?	25	24	?
Höhe des Nabels	23	22	24	19
Durchmesser der Schale . . .	100	100	100	100
Wirklicher Durchmesser in Millim.	63	40	29	26

Die Form hat mit *Am. Murchisonae* und *striatulus* manche Aehnlichkeit, unterscheidet sich aber von ihnen durch den Grad ihrer Involution.

5. *Ammonites (Harpoceras) Murchisonae* Sow. juv.

Einige kleine Exemplare mit starken gebündelten Rippen und kräftig abgesetztem Kiel; die Nahtfläche nicht deutlich abgeschieden, doch beginnen die Rippen nicht sofort am Nabelrand und sind auch nicht am unteren Ende zu deutlichen Knoten verdickt. Auf der letzten Windung schiebt sich zwischen den kräftigen Rippen je eine schwächere ein. Die Rippen sind ebenso auf der Schale wie auf dem Steinkern. Die einfache Sutur stimmt mit der Abbildung von *Harpoceras*

subundulatum var. *externe punctatum* BRANCO (Der untere Dogger Deutsch-Lothringens 1879, pag. 87, t. 4, f. 1). Ich würde die Dobbertiner Form mit genannter neuen Art vereinigen, wenn nicht ausser dem scharfen Kiel die Involution eine andere wäre:

Höhe der letzten Windung . .	40	37
Grösste Breite derselben . . .	32	32
Höhe des Nabels	32	32
Durchmesser der Schale . . .	100	100
Wirklicher Durchmesser in mm .	25	19

Diese Verhältnisse stimmen am besten mit der von D'ORBIGNY, Pal. fr. jur. pl. 120, f. 3, abgebildeten Jugendform; die breite Windung und der scharf abgesetzte Kiel passt zu der Abbildung von DUMORTIER, Rhône IV., pl. 51, f. 3—4.

6. *Ammonites (Harpoceras)* aff. *comptus* REIN.

= *Ammonites* n. sp. Diese Zeitschr. 1880, pag. 517.

Sehr häufig sind kleine Ammoniten mit deutlichem Kiel, gerundeten Windungen, sichelförmigen, gespaltenen Rippen, die theils kräftig und entfernt, theils sehr zart und dicht stehend sind und sich dem Steinkern deutlich abdrücken. Sutur war bisher nicht zu beobachten.

Höhe des letzten Umganges	41	48	43	46
Dicke desselben	32	28	29	27
Nabelhöhe	25	22	24	21
Schalendurchmesser . . .	100	100	100	100
dto in mm .	17	18	21	24

Die viel stärkere Biegung der Rippen nach vorn und der engere Nabel unterscheidet diese Art von *Harpoceras subundulatum* var. *externe comptum* BRANCO (a. a. O. pag. 86, t. 3, f. 5), ebenso wie von *Harpoceras subcomptum* BRANCO (a. a. O. p. 90, t. 5, f. 3, 4), auch vom *opalinum* durch den Mangel an einer Nahtfläche leicht. Sehr viel Aehnlichkeit besteht mit *Ammonites lympharum* DUMORTIER, a. a. O. pag. 72, t. 16, f. 5—6, doch sind unsere Formen nicht so involut (Verhältnisse bei *Ammon. lympharum* 51 : 30 : 15 : 100) und haben keine glatte Schale.

7. *Ammonites (Harpoceras) opalinum* REIN.

4 kleine, gut erhaltene Exemplare, die auch Aehnlichkeit mit *Am. concavus* Sow.[1]) (aus dem oberen Lias) haben; doch zeigen nur 2 Exemplare eine geringe Concavität der Seiten-

[1]) DUMORTIER, a. a. O. pag. 59, t. 13, f. 1 – 3.

wände, und ihre Nabelweite sowie der ausgeprägte Kiel stimmen besser mit *opalinus*.

	Dobbertiner Formen				*opalinus*	*concavus*
Höhe der letzten Windung .	50	48	50	50	44	44
Dicke derselben	18	23	21	22	23	18
Nabelhöhe	29	29	22	25	23	20
Schalendurchmesser . . .	100	100	100	100	100	100
dto. in mm . . .	28	27	22	18		

8. *Aptychus* in zwei verschiedenen Formen.

9. *Rhyncholithes* (cf. *acutus* Quenstedt, Cephalop. t. 34, f. 17, 18).

III. Bivalven und Gastropoden.

1. *Euomphalus (Straparollus) minutus* Ziet.

Recht häufig.

2. *Inoceramus dubius* Sow. = *amygdaloides* Goldf.

Das häufigste Fossil von Dobbertin.

3. cf. *Nucula Caecilia* d'Orb.

4. *Turritella* sp.

IV. Crustaceen.

1. *Posidonia (Estheria) opalina* Quenst.

2. *Glyphaea* sp.

3. *Eryon* cf. *Hartmanni* v. Meyer.

Mehrere Vorderscheeren mit dem langen, glatten, beweglichen letzten Finger stimmen vollkommen, auch in der Grösse, mit genannter Form aus dem oberen Lias von Göppingen. Vergl. H. v. Meyer, Beiträge zu *Eryon*, N. Acta Acad. Leopold. Carol. XVIII., 1836, t. 11 und 12.

V. Insecten.

Neben zahlreichen unsicher bestimmbaren Insectenresten haben die Dobbertiner Kalkconcretionen eine Fülle von vorzüglich schön erhaltenen Insecten geliefert.

Orthoptera.

1. *Blattina (Mesoblattina) protypa* E. Gein.

Diese Zeitschr. 1880, pag. 519, t. 22, f. 1.

Nach dem einen vozüglich erhaltenen Exemplar wurden

noch 2 Bruchstücke der oberen Flügelhälfte grösserer Individuen aufgefunden, bei denen an der Flügelspitze scharfe Nerven zwischen den Aderendigungen eingeschaltet sind.

2. *Blattina (Mesoblattina) Dobbertinensis* E. Gein. n. sp.
Taf. XIII., Fig. 1.

2 wohlerhaltene Exemplare von Flügeldecken, die mit keiner beschriebenen Form übereinstimmen.

Der Flügel ist häutig, mit kräftigen Nerven; zwischen die Nervenendigungen an der Vorderspitze sind kurze, unverbundene Nerven eingeschaltet, ähnlich wie bei *Blattina Langfeldti.*

Der 7 mm lange Flügel hat durch die Wölbung seines Aussenrandes und die Abrundung der Spitze eine breite, gedrungene Ovalform. Das Randfeld nimmt fast die Hälfte des Flügels ein. Die Scapularis (e) wird zunächst durch die Mittelader nach dem Aussenrand gedrängt, verläuft dann ziemlich gerade durch die Flügelmitte zur Spitze. Sie entsendet zunächst die kurze Randader (m), die ein unbedeutendes kleines, eigentliches Randfeld abgrenzt, sodann 7 Seitenäste nach aussen, deren letzter gabelt, und bifurkirt schliesslich selbst noch nahe der Spitze. Die Externomedia (e) macht im unteren Drittel ihres Verlaufes eine nach aussen gekehrte Curve, gabelt sodann in 2 Aeste, deren äusserer einfach bleibt, während der innere vor der Spitze gabelt. Die Internomedia (i) beschreibt zunächst dieselbe, von der Analader bedingte Curve, gabelt früher als e; bei ihr bleibt der innere Ast einfach und schmiegt sich dem Innenrand an, der äussere zerschlägt sich noch dreimal zu nach vorn gestreckten Nervenendigungen. Das Analfeld hat neben der Analis (a) noch drei einfache Adern; die stark gekrümmte Analis schliesst ein Feld ab, das weniger als $^1/_3$ der Länge und etwas mehr als die Hälfte der Flügelbreite einnimmt.

Die folgenden Blattinen haben einen etwas anderen Charakter ihrer Nervatur, doch können sie wenigstens vorläufig bei dieser Gruppe von Insecten bleiben.

3. *Blattina chrysea* E. Gein.
Diese Zeitschr 1880, pag 520, t. 22, f. 2.

Zu dem einen Exemplar wurden noch 4 weitere gefunden, die z. Th. etwas grösseren Individuen angehören. Alle zeigen den metallischen Schimmer; ein Exemplar zeigt das Analfeld scharf abgetrennt, wodurch die Stellung der Form zur Gattung *Blattina* gerechtfertigt erscheint.

4. Cf. *Blattina* aff. *chrysea.*

Von mehreren mittelgrossen Flügeln liegen die Spitzen vor, deren Beaderung viel Eigenthümlichkeiten hat, die aber wegen des ungenügenden Materials nur annähernd bestimmt werden konnten. Wahrscheinlich sind es zwei verschiedene Arten, die in die Nähe der vorigen Form zu stellen sind.

Die Flügelspitze ist ähnlich gestaltet wie bei der Abbildung von Westwood, Quart. Journ. geol. Soc., London, X., 1854, t. 18, f. 24, 42 = *Sygalium Sipylus* Westw. (Giebel, Fauna d. Vorw. II., I., pag. 263). Eine grosse Zahl von Adern, die nahe der Spitze vielfach gabeln und ausserdem zwischen den einzelnen Endigungen noch Separatnerven eingeschaltet haben, ertheilen der Flügelspitze ein eigenthümlich gefranztes Aussehen. Das obere Drittel der Flügelbreite wird von gerade nach vorn gestreckten Adern eingenommen, der übrige Theil ist von Adern erfüllt, die in gestrecktem Verlauf nach unten gewendet sind.

5. *Blattina Mathildae* E. Gein.

E. Geinitz, Die Flötzformationen Mecklenburgs, Güstrow 1883. (Arch. d. Vereins d. Fr. d. Naturg. Meckl.) pag. 29, t. 6, f. 1.

Ein einziger, 18 mm langer Flügel.

6. *Blattina nana* E. Gein.

E. Geinitz, Flötzform. Meckl. pag. 30, t. 6, f. 2.

Ein nur 5 mm langer Flügel.

7. *Blattina Langfeldti* E. Gein.

Diese Zeitschr. 1880, pag. 521, t. 22, f. 3.
(NB. Zeile 11 von oben zu lesen Ast statt Art.
„ 12 „ „ „ „ Seitennerven statt Seitencurven.)

Es wurden weitere zwei Exemplare gefunden.

8. *Blattina incerta* E. Gein. n. sp.
Taf. XIII., Fig. 2.

Aehnlich der vorigen Art ist die Stellung dieser Form zur Gattung *Blattina* unsicher. Gestalt und Beaderung ähnelt der von *Blattina Langfeldti.*

Der 7 mm lange Flügel hat eine abgestumpft lancettliche Form. Die Randader (m) läuft geradlinig bis $^2/_3$ der Flügellänge nach dem Aussenrand und giebt an ihn 8 schwache Leisten ab. Die Scapularis (s) läuft geradlinig bis zur Oberseite der Flügelspitze und liefert 3 einfache lange Aeste auf ihrer Aussenseite. Die Externomedia (e) gabelt vor der Flügelmitte, ihr äusserer Ast alsbald noch einmal, ihr

innerer Ast bleibt einfach. Die Internomedia (i) scheint gleich nach ihrem Beginn zu gabeln; der äussere Theil der Ader liefert durch weitere Bifurcation 5 Nervenendigungen, der innere zerschlägt sich nahe vor seinem Ende an der Innenseite des Flügels zu 3 Aesten. Das Analfeld tritt sehr zurück, die Analis (a) erscheint als Seitennerv des inneren Zweiges von i. Auch an diesem Flügel finden sich an dem Vorderende zwischen den einzelnen Nervenenden isolirte Zwischenadern eingeschaltet.

9. *Gomphocerites Bernstorffi* E. Gein.

Diese Zeitschr. 1880, pag. 521, t. 22, f 4.

Zu dem schönen Exemplare wurde ein grösseres, 20 mm langes, ebenso gut erhaltenes gefunden.

10. *Acridiites* sp.

Diese Zeitschr. 1880, pag. 522, t. 22, f. 5.

11. *Gryllus Dobbertinensis* E. Gein.

Diese Zeitschr. 1880, pag. 523, t. 22, f. 6.

Weitere zwei wohlerhaltene Exemplare.

Neuroptera.

1. *Orthophlebia megapolitana* E. Gein.

Taf. XIII., Fig. 3 u. 4.

Geinitz, Flötzform. Meckl. 1883, pag. 31, t. 6, f. 3.

Der grosse, etwa 17 mm lange Flügel von 2 Exemplaren hat eine elegante gestreckte Form und zeichnet sich durch den gerade gestreckten Verlauf und die geringe Anzahl von Adern aus.

Die gestreckte Subcosta (s) verläuft nahe dem Rand etwas über die Hälfte der Flügellänge. Ihr parallel verläuft der gerade gestreckte (oben 1—2 dünne Seitenadern nach dem Rand entsendende) erste Ast der Externomedia (e), deren innerer Ast sich vor der Mitte nochmals gabelt und nach der Spitze hin in jedem Zweig sich noch einmal einfach zerschlägt. Die Internomedia (i) gabelt vor der Flügelmitte und zerschlägt jede ihrer dadurch entstandenen Gabeln bald noch einmal. Der Cubitus (c) verläuft in gerader Richtung bis über die Flügelmitte an den Innenrand. Er steht nahe der Basis durch eine Querader mit der Internomedia in Verbindung. Ihm parallel finden sich noch drei ebenfalls gerade gestreckte, nur vorn etwas nach innen gekrümmte Adern im Innenfelde.

Ein anderer kleinerer (12 mm langer) Flügel (Fig. 4) zeigt

ganz idente Nervatur. Er hat eine nach der Basis zugespitzte Form mit fast geradlinig nach der Spitze sich ausbreitenden Rändern und schief abgerundeter vorderen Spitze. Der Flügel ist lichtbraun gefleckt, was bei den ersten Exemplaren nicht so deutlich zu beobachten war.

2. *Orthophlebia (Phryganidium) furcata* Giebel.
Taf. XIII., Fig. 5, 6.

Brodie, History of fossil Insects, 1845, t. 9, f. 16 (*Hemerobius*).
Giebel, Fauna d. Vorw. II., I, pag. 261.
= *Phryganidium minimum* E. Geinitz, Flötzform. Mecklenb. pag. 31, t. 6, f. 4.

Ein etwa 7 mm langer Flügel stimmt fast ganz genau mit der Beschreibung und Abbildung dieser Art aus dem englischen Lias. Die einfache Scapularis läuft in starrer, gerader Richtung bis über die Mitte des Flügels. Die Externomedia giebt nahe der Basis einen starren, der Scapularis parallelen Ast und gabelt nach der Mitte, und beide hierdurch entstandenen Gabeln alsbald noch einmal. Die Internomedia bifurkirt dreimal, ihre beiden unteren Gabeln theilen sich jede noch einmal. Der Cubitus läuft in schräger Richtung nach der halben Länge des Innenrandes. Vereinzelt scheinen auch Queradern zwischen den gabelnden Nerven vorhanden zu sein.

Ebenfalls zu dieser Art gehören 4 kleine (5 mm lange) Flügel (Fig. 6), häufig mit ähnlichen braunen Farbenflecken, wie bei den englischen Formen.

Auch die früher als *Phryganidium minimum* aufgeführte Form gehört wohl hierzu. Endlich rechne ich ein vollkommen erhaltenes ganzes Thier hierher, mit beiden Vorderflügeln, die aber nur 3 mm Länge besitzen.

3. *Orthophlebia parvula* E. Gein. n. sp.
Taf. XIII., Fig. 7.

Mehrere sehr kleine (3 mm lange), schmale Flügel von fester Beschaffenheit, durch den flach concaven Innenrand besonders zierlich geformt.

Unterscheidet sich von *Orthophlebia furcata* durch einfachere und nach vorn gestreckte Nervatur. Scapularis verläuft in gerader Richtung bis zur Mitte des Flügels nahe dem Aussenrand. Die Externomedia zerschlägt sich schon am Grunde, der äussere Ast läuft nahe der Scapularis in gerader Richtung ungetheilt bis zur Flügelspitze; der innere Ast gabelt in der Flügelhälfte und nur dessen innere Gabel zerschlägt sich bald darauf nochmals. Die Internomedia

theilt sich ebenfalls sehr bald nach der Flügelbasis; ihr äusserer Ast alsbald wieder. Der der Externomedia benachbarte Zweig bleibt ungetheilt und läuft in gerader Richtung zur Spitze (dies und die Nichtgabelung des einen oberen Astes der Externomedia unterscheidet diese Art leicht von *O. furcata)*, während der untere Ast sich halbwegs wieder theilt. Der innere Hauptast dieser Ader gabelt auf halbem Wege, seine beiden Enden laufen nach der Innenseite des Flügels. Parallel dem Cubitus laufen noch zwei ungetheilte Adern.

4. *Orthophlebia (Phryganidium) intermedia* Giebel.
Taf. XIII., Fig. 8.

Brodie, History foss. Ins. t. 10, f. 10 *(Chauliodes)*.
Giebel, Fauna d. Vorw. II., I., pag. 261
= *O. lata* Giebel, a. a. O. pag. 261, Brodie, Hist. t. 10, f. 11.
= *O. similis* Giebel, a. a. O. pag. 261, Brodie, Hist. t. 10, f. 12.

Drei Flügel, welche fast genau mit der citirten Abbildung aus dem englischen Lias übereinstimmen und daher mit der Giebel'schen Species vereinigt werden können. Nur der eine wesentliche Unterschied von der Beschreibung bei Giebel ist vorhanden, dass Giebel für die Gattung *Orthophlebia* den Mangel aller Queradern im Flügel hervorhebt. Bei unserer Form finden sich einige schwache senkrechte Queradern in der Nervatur, wie dies auch in der oben beschriebenen *O. furcata* der Fall war. Da der übrige Verlauf der Nerven so völlig mit der alten Form übereinstimmt, möchte ich die Flügel nicht unter eine neue Gattung bringen, sondern den Begriff der Gattung *Orthophlebia* Westw. (Giebel pag. 259) dahin erweitern, dass in der Nervatur auch Queradern vorkommen können.

Der 10 mm lange Flügel ist an der Basis schmal, erweitert sich bis über die Flügelmitte und endigt in einer abgerundeten Spitze. Ober- und Unterflügel von sehr ähnlicher Form und Beaderung, oft sich fast völlig deckend, übereinander liegend. Der Radius gabelt an der Basis, sein oberer Zweig (Externomedia e) zerschlägt sich folgendermaassen: nahe über der Basis erste Gabelung, welche einen geraden (nur am äussersten Ende gabelnden) Ast parallel der Subcosta (s) liefert; die untere Gabel zerschlägt sich bald wieder in zwei Theile, von denen der obere noch 4 Nervenendigungen, der untere 2 giebt. Der untere Ast (Internomedia i) gabelt in der Flügelmitte, jeder seiner Zweige zerschlägt sich alsbald wieder. Zuweilen zeigt der Flügel hier eine Falte, dies scheint die dritte Gabel in Brodie's Figur zu sein; bei unserem Flügel ist eine solche dreifache Zerschlagung des untersten Astes unzweifelhaft nicht vorhanden. Der Cubitus (c) läuft in fast

gerader Richtung nach der Mitte des Hinterrandes, ihm nahezu parallel laufen im Innenfeld noch 3 Adern.

Zwischen den einzelnen Andern finden sich vielfach ziemlich rechtwinkelige Querverbindungen. Zuweilen tritt dann dabei eine lebhafte fleckige Färbung auf.

Von den englischen Formen, die GIEBEL zu mehreren Arten gesondert hat, scheint mir noch die Fig. 11 = *O. lata* GIEBEL mit *O. furcata* identisch zu sein. Auch Fig. 12 = *O. similis* GIEBEL unterscheidet sich nur dadurch von der letzteren, dass der zweite Ast (von oben) der Externomedia hier 5 Endigungen treibt, statt 4 bei unserer Form. Endlich scheint auch BRODIE t. 5, f. 12 = *O. bifurcata* GIEBEL zur selben Form zu gehören.

*5. *Phryganidium balticum* E. GEIN.

Diese Zeitschr. 1880, pag. 527, t 22, f. 13, 14.

Nächst dem *Clathrotermes Geinitzi* das häufigste Insect von Dobbertin, von dem bisher gegen 30 Exemplare gefunden wurden, darunter auch einige der var. *simplex* zugehörig.

Zu dieser Form führt die vorige Art insofern hinüber, als letztere auch Queradern besitzt; die Nervatur von *O. intermedia* ist nicht so einfach wie die von *Phryganidium balticum simplex.*

6. *Phryganidium (? Polycentropus) perlaeforme* E. GEIN. n. sp.

Taf. XIII., Fig. 9.

Zwei 8 mm lange Flügel von schmaler Form, an der Basis schmäler als bei der abgerundeten Spitze. Das Geäder lässt den Flügel zu den Perliden stellen, mit einigen Formen von *Polycentropus* zeigt sich auch recht grosse Aehnlichkeit.

Die Scapularis (s) ist ganz kurz und untergeordnet, schon bei $^1/_5$ der Flügellänge an den Rand laufend. Die Externomedia (e) gabelt bald, der äussere Zweig läuft starr bis zum oberen Anfang der Flügelabrundung, der innere läuft in entgegengesetzter Richtung nach der unteren Mitte der Flügelspitze und entsendet vorher nach oben 2 Aeste (was der Nervatur ein sehr charakteristisches Gepräge verleiht), deren äusserer sich vor seinem Ende nochmals gabelt. Die Internomedia (i) zweigt sich nahe der Basis von der e ab und gabelt bald nachher; ihr äusserer Ast verläuft zur Flügelspitze, ihr unterer krümmt sich in der Flügelmitte plötzlich nach dem Innenrand um und steht hier in Querverbindung mit dem äusseren Ast, welcher sich hier zerschlägt; die letztere Gabelung steht theilweise in Querverbindung, wodurch eine kleine trapezoidale Zelle entsteht. Der Cubitus (c) läuft in schräger

Richtung nach dem ersten Drittel des Flügelhinterrandes, nach hinten folgt ihm eine zweite einfache Ader. Durch Querverbindung mit der Internomedia schiebt sich noch eine Ader ein, welche der eigenthümlichen plötzlichen Krümmung des inneren Astes von i folgt.

7. *Phryganidium (Hydropsyche) Seebachi* E. Gein. n. sp.
Taf. XIII., Fig. 10.

Ein nicht ganz vollsändiges Exemplar, einem etwa 10 mm langen Flügel entsprechend, der sich eng an die Phryganeengattung *Hydropsyche* anschliesst. (Vergl. z. B. Berendt, Die im Bernstein befindlichen organ. Reste II., 1856, t. 7, f. 16).

Der schmale Flügel mit geradem Aussen- und Innenrand zeichnet sich durch die geringe Anzahl der geraden, nach vorn gestreckten Adern aus. Die Scapularis (s) läuft geradlinig nahe und parallel dem Aussenrand bis zur Spitze. Ihr parallel verläuft die starke Hauptader zur Spitze hin; sie giebt nach innen zwei nach der Spitze gerichtete Aeste unter spitzem Winkel ab; der äussere dieser Aeste gabelt bald wieder und die äussere der hierdurch entstandenen Gabeln zerschlägt sich nochmals. Der innere Ast gabelt in derselben Höhe in symmetrisch entgegengesetzter Weise. Die beiden benachbarten Endgabeln des ersten und zweiten Hauptseitenastes sind quer verbunden und schliessen dadurch eine spitze, trapezoidale Zelle ab. Einige wenige andere Gabeln sind auch quer verbunden. Der Cubitus (c) läuft ungetheilt von der Flügelbasis in ziemlich gerader Richtung nach dem vorderen Drittel des Flügels, hinter ihm liegen noch 2 einfache Adern von derselben Richtung.

Ich widme diese Form dem Andenken meines verewigten Gönners und Freundes K. v. Seebach.

8. *Phryganidium (Nemoura)* sp.
Taf. XIII., Fig. 11.

Auch von der Gattung *Nemoura* scheint in dem Bruchstück Fig. 11 ein Repräsentant vorhanden zu sein.

9. *Trichopteridium gracile* E. Gein.
Diese Zeitschr. 1880, pag. 528, t. 22, f. 15.

Von den zierlichen Flügeln wurden noch zwei gute Exemplare gefunden.

10. Cf. *Hagla (Chauliodes) similis* Giebel.
Taf. XIII., Fig. 12.

Zwei etwas zerrissene, verschieden lange (10 resp. 20 mm) Flügel, die ziemlich gut übereinstimmen mit der Abbildung bei

Brodie, Hist. Ins. t. 8, f. 6 = *H. similis* Giebel, Fauna der Vorw. II., I., pag. 265, aus dem englischen Lias. Zeigt auch Aehnlichkeit mit *H. gracilis*, Brodie, t. 8, f. 14.

Hier anzuführen sind noch unvollkommene Reste von einer anderen Art von *Orthophlebia*, ein grosser Flügel von *Chauliodes* (Brodie, t. 10, f. 6; Giebel pag. 263).

11. *Clathrotermes (Elcana) Geinitzi* Heer.
Taf. XIII., Fig. 13—23.

Diese Zeitschr. 1880, pag. 523, t. 22, f. 7—10.
= *Cl. (Elc.) intercalata* E. Gein., ebenda pag. 526, f. 11.

Das häufigste Insect von Dobbertin, bis jetzt in gegen 40 Exemplaren gefunden. Wegen der Variationen der Nervatur, sowie wegen der hier möglichen Zusammenziehung mehrerer Giebel'schen Species sei hier nochmals die vollständige Beschreibung der Art gegeben.

Häutige, ziemlich starre, sehr fein chagrinirte Flügel von eleganter Form dadurch, dass ihr Aussen- und Innenrand vor resp. in der Mitte der Flügellänge etwas concav erscheint (zuweilen auch mehr starre Formen); Spitze abgerundet mit etwas nach unten gewendeter Vorderspitze, die grösste Länge erscheint bei Endigung des Radius.

Länge der Flügel ca. 12 mm, Breite 3 mm; doch finden sich auch grössere und kleinere (15—3,6; 18—4; 20—3,5; 10—2,3 mm).

Vorder- und Hinterflügel von gleicher Form; segmentirter, langer Leib.

Das Randfeld trägt 4 verschieden lange Adern von gestreckter Form. Die beiden ersten, nahe bei einander liegend, endigen vor dem ersten Drittel der Flügellänge, die dritte vor der Hälfte und die innerste, die Scapularis, nahe der oberen Spitze. Die Scapularis folgt in der ersten Hälfte der Biegung der 3 ersten Adern und biegt dann, da wo ihre randlichen Aeste beginnen, nach innen um, dem geschwungenen Aussenrand folgend. Alle 4 Adern entsenden da wo sie vom Aussenrand nicht durch eine benachbarte Ader getrennt sind, nach demselben sehr zahlreiche zarte, meist einfache, zuweilen auch gabelnde, nach vorn gerichtete Seitenadern; ihre Innenseiten sind mit den Nachbaradern durch fast senkrechte Queradern verbunden.

Nächst der Scapularis ist die folgende Externomedia (Radius) die Hauptader des Flügels. In der Mitte der Basis entspringend beschreibt sie eine ähnliche Curve wie die Scapularis. Beide Adern sind in dem Zwischenraum der bei $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{4}$ Flügellänge beginnt, durch ca. 8 ziemlich senkrecht

stehende Queradern verbunden. Besonders die Scapularis wird durch diese Queradern häufig aus ihrem geraden Verlauf etwas abgezogen, wodurch z. Th. eine zellige Netzstructur erscheint (z. B. Fig. 19).

Die Externomedia sendet nach dem unteren Flügelrand 9—12 Seitenäste, die meist untereinander durch mehrere ziemlich senkrechte Queradern verbunden sind. Der unterste (früher a. a. O. zum internomedianen Feld gehörig aufgefasst) entspringt an der Basis aus der Hauptader und läuft nahe und parallel der Internomedia und endigt (oft mit kurzer Gabelung) etwa in dem ersten Drittel der Flügellänge. Der folgende läuft zuerst nahe und parallel dem ersten Art, biegt sich aber dann um und schmiegt sich an den gebogenen Innenrand des Flügels, um etwa in der Mitte der Länge zu endigen. Aehnlichen Verlauf hat der dritte Ast. (Längs dieser Ader war der Flügel weniger steif, daher finden sich sehr zahlreiche Exemplare, bei denen die Basispartie weggerissen oder umgebogen ist [z. B. Fig. 14, 15, und Brodie, a. a. O. t. 5, f. 21]). Die folgenden Aeste verlaufen ziemlich gerade nach dem Unterrand der Vorderspitze. Die 3 folgenden stehen ziemlich weitläufig und sind etwas gebogen, die folgenden stehen enger und sind gestreckter. Alle Aeste sind einfach, nur zuweilen ist einer der letzten nahe dem Rand einmal gegabelt.

Die Endigung der Internomedia ist in den verschiedenen Exemplaren so verschieden, dass man mehrere Varietäten unterscheiden möchte. Unsere Form ist wieder ein Beispiel für die grosse Variabilität der Flügelnervatur bei einer und derselsen Insectenart! Fig. 13 bis 21 zeigen mehrere dieser Verschiedenheiten, die bei übrigens gleichem Geäder der Flügel eine ganze Reihe darstellen. Constant ist, dass die Hauptader kurz vor der Spitze nach oben, d. h. nach dem Zwischenraum zwischen Externomedia und Scapularis, eine Gabel abgiebt, welche einfach ist (Fig. 14, a) oder schliesslich nochmals gabelt (Fig. 13) und auch in netzartige Verbindung mit der Endigung der Scapularis treten kann (Fig. 20, 21, 13). Durch diese Gabelung wird die Hauptader etwas nach unten gedrückt; sie zerschlägt sich nun weiter in folgenden verschiedenen Formen:

1. einfache Gabelung — Fig. 14, b.

2. der hierdurch gegebene untere Ast gabelt nochmals — Fig. 15, a.

2a. die vorhergehenden Hauptseitenäste sind einfach — Fig. 15.

2b. die vorhergehenden Haupseitenäste gabeln — Fig. 16, 17, 21.

3. es gabeln fast alle oder durchweg alle zerschlagenen Theile nochmals an der Spitze — Fig. 13, 20.

Durch diese verschiedenartige Endgabelung wird auch der Habitus der Flügelspitze beeinflusst: von einem verhältnissmässig starren, geraden Aderverlauf (Fig. 13) zeigen sich Uebergänge (z. B. Fig. 21) zu der stark nach unten geschwungenen Beaderung (Fig. 17, 18).

Alle Seitenäste des Mittelfeldes sind untereinander durch zahlreiche (meist ziemlich senkrecht stehende) Queradern verbunden. Diese Queraderung tritt an den verschiedenen Individuen verschieden kräftig auf; häufig sind durch sie die einzelnen Aeste aus ihrem geraden Verlauf etwas abgelenkt und es erscheint dadurch mehr ein polygonales Netzwerk. Besonders ist dies oft der Fall bei den Nervenendigungen nahe dem Flügelrand. Und dadurch sind Uebergänge geschaffen nach der früher als selbstständige Varietät resp. Species unterschiedenen *Cl. (Elc.) intercalata.*

Die Figuren 23, 19, 13, 20, 21 führen als Uebergänge zu der typischen Form Fig. 22 hinüber (= diese Zeitschrift 1880, t. 22, f. 11).

Die internomediane Ader grenzt ein kleines Feld ab, welches etwa $1/3$ der unteren Flügelbreite und $1/3$ der Länge einnimmt. Ihr parallel läuft nahe dem Innenrand eine starre Ader, zwischen sie und letztere schiebt sich in der Querbeaderung noch eine dritte Ader ein. Die Flügel sind meist um die Queradern dunkel gefleckt.

Bei dem Vergleich der Dobbertiner Form mit schon beschriebenen anderen Funden zeigen sich grosse Aehnlichkeiten mit folgenden von Westwood abgebildeten und von Giebel benannten Dingen aus dem englischen Lias und Purbeck, deren Charakteristik aber nur als unvollständig resp. ungenau bezeichnet werden kann:

1. Brodie, Hist. Ins. V., 21. = *Bittacus dubius* Giebel, a. a. O. pag. 258. Ganz unvollkommen erhalten, auch Giebel's Beschreibung berechtigt nicht zur Aufstellung einer Species.

2. Brodie, Hist. VIII., 11 = ? *Elcana Beyrichi* Giebel, pag. 259.

3. Brodie, Hist. X., 14.

4. Westwood, Qu. Journ. Geol. Soc. 1854, t. 18, f. 37.

5. Westwood, a. a. O. t. 17, f. 12 = *Panorpidium tesselatum* W. var. = *Elcana Beyrichi* Giebel, a. a. O. pag. 259. Wenn die Zeichnung genau, so entspricht sie einer anderen Form.

6. Westwood, a. a. O. t. 15, f. 17 = *Panorpidium tesselatum* W. = *Elcana tesselata* Giebel, pag. 259. Hier scheint eine übereinstimmende Form vorzuliegen, doch halte ich die

Abbildung nicht für genau (Randfeld mit nur 3 Adern, Endgabelung der Externomedia undeutlich, ebenso das Innenfeld, Seitenäste im Hauptfeld reichlicher). Ebenso genügt auch nicht die Beschreibung Giebel's, um sicher identificiren zu können. Man muss vielmehr die Heer'sche Species festhalten, als zuerst genau beschrieben und abgebildet und kann als wahrscheinliche Synonyme obige engliche Formen aufführen.

12. *Gryllacris Schlieffeni* E. Gein. n. sp.
Taf. XIII., Fig. 24.

Unter dem vorläufigen Gattungsnamen *Gryllacris* in seiner jetzt erweiterten Bedeutung bezeichne ich das wohlerhaltene Insect, welches ich nach Herrn Graf W. von Schlieffen-Schlieffenberg benenne, dessen wissenschaftlichem Eifer die mecklenburgische Geologie schon so viel Förderung zu verdanken hat.

Ein 26 mm langer und 8 mm breiter, breit-lanzettlicher, häutiger Vorderflügel, durch helle und dunkle Flecken ausgezeichnet. Wie bei den Blattinen (und der *Lithosialis, Corydalis)* lassen sich 4 Felder in der Nervatur unterscheiden, ein Rand-, Scapular-, Mittel- und Analfeld.

Das schmale Randfeld nimmt nur den sechsten Theil der Flügelbreite ein. Die Randader (m) folgt der convexen Krümmung des Aussenrandes und endigt in $^2/_3$ der Flügellänge. Sie giebt etwa 12 einfache Aeste nach aussen ab. Die Scapularis (s) folgt der Randader, gabelt aber in $^1/_4$ der Länge; ihr äusserer Ast bifurkirt vor seiner Endigung einmal, ihr innerer gleichfalls, nachdem er zuvor noch 2 Abzweigungen nach dem oberen Theil der Flügelspitze getrieben hat. Die Externomedia (e) entspringt bald nach der Basis aus der Scapularis und liefert durch Gabelung 5 nach der unteren Seite der Flügelspitze gerichteten Nervenenden. Die Internomedia (i) beginnt selbstständig und hat einen recht eigenthümlichen Verlauf. Sie beschreibt einen nach aussen gewölbten Bogen, auf dessen innerer Seite bald 2 Nerven entspringen, die zum Innenrand laufen, wobei der zweite eine Doppelkrümmung beschreibt. Entgegengesetzt der rückläufigen Ausweitung dieses Nerven beschreibt die Hauptader nach der Spitze hin eine Ausbuchtung, gabelt hier und verengt dadurch den Zwischenraum bald wieder; nach aussen giebt sie dicht vor genannter Gabelung noch einen Ast ab, der, nach vorn gerichtet, die Lücke zwischen i und dem unteren Ast von e ausfüllt. Das Analfeld wird von der Analader (a) begrenzt und führt noch weitere 3 einfache Adern, alle laufen gerade von der Wurzel nach der Unterseite des Flügels.

Alle Adern sind durch Queradern verbunden, die fast senkrecht stehen und nur in der Ausweitung im internomedianen Feld zu einem Netzwerk sich verbinden.

Ein Rest des Hinterflügels zeigt ziemlich ähnliche Nervatur.

13. *Libellula (Aeschna) Brodiei* Hagen.

Brodie, Hist. foss. Ins. t. 8, f. 1. — Giebel, a. a. O. pag. 285.

Eine schön erhaltene vordere Flügelhälfte, die genau mit Abbildung und Beschreibung der Art aus dem englischen Lias übereinstimmt.

14. Von Libellen sind ausserdem noch mehrere Formen in Bruchstücken aufgefunden, u. A. die diese Zeitschr. 1880, Taf. 22, Fig. 16, und Flötzgeb. Meckl. t. 6, f. 5 abgebildeten.

Hemiptera.

1. *Cercopis Heeri* E. Gein.

Diese Zeitschr. 1880, pag. 529, Taf. 22, Fig. 17.

Bisher wurden 6 Exemplare dieser Flügel gefunden. Die sehr ähnlichen englischen Purbeckformen sind schlecht erhalten und ungenügend abgebildet, so dass die 4 Giebel'schen Species (Fauna d. Vorw. II., I., pag. 379) kaum zu rechtfertigen sein dürften.

2. *Cercopis jurassica* E. Gein. n. sp.

Taf. XIII., Fig. 25.

Ein gut erhaltener Unterflügel von 14 mm Länge.

Der Unterflügel ist nach aussen verbreitert und an der Spitze stumpf abgerundet, von zarter Beschaffenheit. Die Endigungen der Adern werden von einer gemeinschaftlichen Ader in Bogen nahezu parallel dem Flügelrande verbunden, wodurch eine von Nervatur freie, schmale, äussere, glatte Zone des Flügels entsteht.

Die Scapularis (s) gabelt nach der Mitte der Flügellänge, ihr innerer Ast ist durch eine Querader mit der äussersten Gabel der Externomedia (e) verbunden. Diese gabelt gleichfalls nur ein Mal, vor der Spitze. Die Internomedia (i) gabelt auch nur ein Mal,an der Gabelstelle ist eine Querverbindung mit der Externomedia vorhanden. Alle diese Nerven laufen ziemlich gerade nach der Spitze. Der innere Ast der Internomedia ist quer verbunden mit dem einfachen, aber in eigenthümlichem Doppelbogen verlaufenden äusseren Zweig des Cubitus (c); der andere am Grunde beginnende Zweig (c′) verläuft ebenfalls in einem Doppelbogen in der Art, dass sich

von den beiden Adern die convexen Theile zuwenden. Schliesslich verläuft die die Nervenenden verbindende Ader in der Analader wieder geradlinig nach der Flügelbasis.

3. *Pachymeridium dubium* E. Gein.

Diese Zeitschr. 1880, pag. 529, Taf. 22, f. 18.

6 gute Exemplare und einige ganze Insecten mit beiden z. Th. schön chitinösen Flügeldecken.

4. Flügeldecken und Leibsegmente von Cicadinellen sind in mehreren Stücken vorhanden.

Diptera.

1. *Protomyia dubia* E. Gein. n. sp.
Taf. XIII., Fig. 26.

Ein 6 mm langer Flügel, der als Dipterenflügel oder auch als Hinterflügel einer *Orthophlebia* gedeutet werden kann.

Die kräftige Scapularis (s) läuft nahe dem etwas concav geschwungenen Aussenrand parallel bis zur Spitze; sie giebt nach innen unter spitzem Winkel 2 Aeste ab, deren jeder kurz vor der Spitze gabelt. Die Medianader gabelt sofort am Flügelgrund, ihr äusserer Ast (e) zerschlägt sich 3 Mal (davon der hintere zuletzt nochmals gabelnd), ihr innerer Ast (i) bleibt einfach. Die Analader (a) läuft in gerader Richtung nach der vorderen Flügelhälfte. Im Analfeld liegen noch 2 nach vorn gestreckte Adern. Scapularis, Mediastina und Analis sind am Flügelgrunde quer verbunden.

2. *Macropeza liasina* E. Gein. n. sp.
Taf. XIII., Fig. 27.

Zwei winzige, 3,5 mm lange Flügel von kräftiger Nervatur, die ziemlich viel Aehnlichkeit haben mit der Abbildung von *M. prisca* Giebel a. a. O. pag. 252, Brodie, Hist. t. 5, f. 15 aus dem englischen Purbeck.

Die Scapularis (s) läuft von der Wurzel dicht am Vorderrande in gerader Richtung bis $^2/_3$ der Flügellänge. Die Externomedia (e) läuft ebenfalls in starrer Richtung nahe dem Rand bis zur Flügelspitze. Sie giebt einen Ast in ihrem ersten Drittel nach innen ab, zwischen ihr und diesem schiebt sich durch einen gebrochenen Querast eine weitere Ader ein. Die Internomedia (i) läuft in schräger Richtung nach der unteren Flügelspitze und gabelt in dem vorderen Drittel. Zwischen sie und den nach dem stark convexen Hinterrand in scharfer Krümmung laufenden Cubitus (c) schiebt sich

durch einen gebrochenen Querast eine weitere geradlinige Ader ein.

3. Dazu kommen noch mehrere undeutliche Dipterenreste.

Larven und Körpersegmente von den obigen Insecten sind ebenfalls ziemlich reichlich vorhanden, doch möchte ich dieselben nicht zur Bestimmung von Formen benutzen.

Coleoptera.

Die Käferreste sind bedeutend spärlicher als die anderen Insecten, wenn auch ihre Zahl durch die neueren Arbeiten immerhin ziemlich vermehrt werden konnte. Es finden sich neben einzelnen Flügeldecken auch ganze Thiere, oft in schöner Erhaltung. Dennoch mag ich die Käfer nicht generisch und specifisch so detailirt bestimmen, wie Heer und Giebel es bei den schweizer und englischen Liaskäfern gethan; auch von Dobbertin könnte man freilich eine Tafel voll verschiedener Abbildungen leicht zusammenbringen.

Von den besseren Resten seien folgende erwähnt, die mit schon beschriebenen Aehnlichkeiten aufweisen:

1. cf. *Nitidulites argoviensis* Hr. (Heer, Urw. d. Schweiz t. 8, f. 2).
2. cf. *Bellingeria laticollis* Hr. (Urw. 8, 5).
3. cf. *Hydrophilites stygius* Hr. (Urw. 8, 24).
4. cf. *Gyrinus minimus* Hr. (Urw. 8, 21; Brodie Hist. 7, 6).
5. cf. *Carabites bellus* Hr. (Urw. 8, 22; Brodie 6, 32).
6. cf. *Glaphyroptera Gehreti* Hr. (Liasinsel f. 25 a).
7. cf. *Elaterites vetustus* Hr. (Urw. 7, 21).
8. cf. *Cyphon vetustus* Giebel (Brodie 3, 3).
9. cf. *Prionus oolithicus* Giebel (Brodie 6, 15).

Von Pflanzenresten und von den Versteinerungen des Posidonienschieferlagers sind keine nennenswerthen Neuheiten zu verzeichnen.

6. Beitrag zur Kenntniss der granitischen Diluvialgeschiebe in den Provinzen Ost- und Westpreussen.

Von Herrn Arthur Seeck in Königsberg i. Pr.

Die Literatur über die krystallinischen Geschiebe setzt sich vorwiegend aus Arbeiten neueren Datums zusammen. Die Schriften älterer Autoren beziehen sich mehr auf allgemeine Beobachtungen über das Verhältniss der Geschiebe in einzelnen Ländern und auf die Beschreibung einzelner häufiger vorkommender Arten, enthalten aber auch schon vielfach mehr oder weniger genaue Heimathsbestimmungen. Die neueren Arbeiten geben wesentlich eine Uebersicht über die in einzelnen beschränkteren Gebieten vertretenen Gesteinsarten mit genauer makroskopischer und vielfach auch mikroskopischer Untersuchung. Als wichtig sind zu nennen:

1 Wrede, Miner.-geogn. Bemerkungen über die ostpreuss. Prov. Samland. Königsberger Archiv für Naturw. u. Mathem. von Bessel, Hagen etc., I. Bd., 1812.

2 de Razoumovsky, Coup d'oeil géognostique sur le nord de l'Europe. Berlin 1819.

3 v. Klöden, Beiträge zur mineral. und geognost. Kenntniss der Mark Brandenburg. Programm der Gewerbeschule in Berlin, V. u. VI., 1832 und 1833.

4 Hausmann, De origine saxorum per Germaniae septentrionales regiones arenosas dispersorum commentatio. Comm. soc. reg. sc. Götting. recent. VII., 1832.

5 Pusch, Geogn. Beschreibung von Polen, 2 Bände, 1836.

6 Boll, Geognosie der deutschen Ostseeländer, 1846.

7 Strangways, On the geology of the environs of Petersburg. Transactions of the Geol. soc., V. Bd.

8 Glocker, Die nordischen Geschiebe der Oderebene um Breslau. Verh. d. Leop. Carol. Acad. Bd. XVI., 1. Abth. — Bd. XVII., 2. Abth.

9 v. Helmersen, Studien über die Wanderblöcke und die Diluvialgebilde Russlands. Mém. de l'Acad. des sc. de St. Pétersbourg, ser. VII., t. XIV.

10 Vortisch, Ein Wort in Bezug auf nordische Geschiebe; nebst einem Beitrag zur Kenntniss der Geschiebe Mecklenburgs. Archiv des Vereins der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg, XVII., 1863.

11 G. Rose, Ueber ein grosses Granitgeschiebe in Pommern. Diese Zeitschr. XXIV., 1872.

12 Liebisch, Die in Form von Diluvialgeschieben in Schlesien vorkommenden massigen Gesteine, 1874.[1])
13 Penck, Basalte im Diluvium von Leipzig, N Jahrb. f. Min. etc. 1877.
14 Lang, Erratische Gesteine aus dem Herzogthum Bremen, 1879.
15 Heinemann, Die krystallin. Geschiebe Schleswig-Holsteins, 1879.
16 Klockmann, Ueber Basalt, Diabas und Melaphyr aus dem norddeutschen Diluvium. Diese Zeitschr. 1880.
17 Remelé, Ueber die Basalte und Basalt-ähnlichen Geschiebe der Eberswalder Gegend. Diese Zeitschr. Bd. 32, 1880.
18 v. Ungern-Sternberg, Untersuchung über d finländischen Rapakivi-Granit. Inaug.-Diss. 1882.
19 Geinitz, D. skandinav. Plagioklasgest. und Phonolith aus dem mecklenburgischen Diluvium. Nova acta d. ksl. Leop. Carol. Deutschen Acad. d. Naturf., Bd. XLV., No. 2, 1882.
20 — IV. Beitrag zur Geologie Mecklenburgs. Archiv des Vereins d. Freunde d. Naturgeschichte in Mecklenburg, 1882.
21 Neef, Ueber seltenere krystall. Diluvialgeschiebe der Mark. Diese Zeitschr. 1882.

Historisches.

Die ersten Untersuchungen über krystallinische Geschiebe aus Preussen stammen von Wrede [1] [2]) und Setzen [3]) her. Wrede bespricht namentlich die Verhältnisse, wie sie uns der Nordstrand des Samlandes darbietet. Die im westlichen Theile des Strandes, um Brüsterort, Kl.- und Gr.-Kuhren und Warnicken hohen und steilen Ufer sind mit grossen Geschiebeblöcken verschiedener Art, wie Granit häufig mit Granaten, Granitporphyr, Hornblendeporphyr, auch etwas Glimmerschiefer und Mandelstein bedeckt. Razumowsky ([2] pag. 82 ff.) macht vornehmlich darauf aufmerksam, dass dieselben Gesteine, die er in grosser Menge in den russischen Ostseeprovinzen beobachtet hat, oder wenigstens sehr ähnliche, im nördlichen Preussen bei Memel, im Thal der Dange sich wiederfinden; so namentlich häufig Geschiebe eines „granit glanduleux feldspathique", der in Finland bei Wiborg ansteht und heute unter dem Namen Rapakivi allgemein bekannt ist. — Ausserdem erwähnt er zahlreiche feinkörnige Syenite, Gneiss und Glimmerschiefer, Porphyre und einen rothen Thonschiefer von Memel.

Ferner erwähnt Pusch ([5] Bd. II, pag. 576), z. Th. fussend auf Razoumovsky's Angaben zahlreiche Geschiebe, die sich über die russischen Ostseeprovinzen und Preussen bis tief nach Polen hinein erstrecken, so unter andern „Granite, theils mit

---

[1]) Diese Arbeit enthält noch zahlreiche Literaturangaben, namentlich über schlesische Geschiebe.

[2]) Die in Klammern [] beigefügten Zahlen beziehen sich auf vorstehendes Literaturverzeichniss

[3]) Setzen, Beiträge zur Mineral. von Pommern u. Westpreussen. Hoff's Magazin f. Min. I, pag. 400 (war mir nicht zugänglich).

Adular-artig irisirendem Feldspath, theils mit wahrem, schillerndem Labrador gemengt." Syenitgeschiebe sind nach PUSCH um Petersburg selten, häufiger in Ehstland und bei Memel. Gneissgeschiebe mit viel Granat sind häufig von Petersburg bis nach Ostpreussen hinein und stammen wahrscheinlich von dem gleichen Gestein an den Ufern des Ladogasees ab; zahlreich sind ferner „Geschiebe von dunkelgrünem Grünporphyr mit ziemlich grossen rothen und grünlich weissen Feldspathkrystallen." Diese Labradorporphyre sind auch später in mehreren Geschieben an verschiedenen Stellen der Provinz gefunden worden. — Auf einige Geschiebe aus dem Kreise Lyck und angrenzenden Gegenden kommt LIEBISCH zu sprechen. — Kurze Notizen und Bemerkungen namentlich in Betreff des Vorkommens gewisser Gesteinstypen unter den preussischen Geschieben treffen wir besonders bei JENTZSCH in seinen Arbeiten: „Geognostische Durchforschung der Provinz Preussen 1876, 1877, 1878 bis 1880" [1]) und „Die Zusammensetzung des Altpreussischen Bodens". [2]) Ferner sind wichtige Mittheilungen und Aufschlüsse enthalten in: „Die Provinz Preussen, Festgabe für die Mitglieder der XXIV. Versammlung deutscher Land- und Forstwirthe zu Königsberg 1863." Die geographischen und geognostischen Darstellungen von Pr.-Litthauen, Ost- und Westpreussen in dieser Festschrift (pag. 65 — 110) sind von SCHUMANN bearbeitet. Von demselben Verfasser finden wir einzelne Angaben über die Geschiebe Preussens in zerstreuten Aufsätzen in den preussischen Provinzialblättern, die nach SCHUMANN's Tode von seinen Freunden als besonderes Werk: „Geologische Wanderungen durch Altpreussen. Ges. Aufsätze von JUL. SCHUMANN. Königsberg 1869." herausgegeben sind.

Die allgemeinen Verhältnisse der Geschiebe in Preussen.

Die Grösse der preussischen Geschiebe schwankt zwischen sehr weiten Grenzen. Wir finden sm häufigsten Geschiebe von Faust- und Kopfgrösse, die oft ganze grosse Felder wie mit einem Steinpflaster bedecken, neben solchen, die mehrere Kubikmeter Inhalt besitzen, wenngleich sehr grosse Geschiebe zu den Seltenheiten gehören. [3])

So erwähnt z. B. WREDE einen Granitblock von Wardt-

---

[1]) Schr. d. phys.-ökon. Ges., Königsberg 1876, 1877 u. 1881.

[2]) Ibid. 1879.

[3]) Ueber grosse Geschiebe anderer Gegenden cf. PENCK, diese Zeitschrift 1879, pag. 120. v. KLÖDEN, Beiträge V., 1832, pag. 58 ff. HELMERSEN, a. a. O. pag. 10–16.

nicken im Walde zwischen St. Lorenz und Craam im Samland, dem er ein Gewicht von 300 000 Pfund zuschreibt — das entspräche, das spec. Gew. = 2,5 gesetzt, einem Inhalt von ca. 60 km. — SCHUMANN [1]) bezeichnet als den grössten ihm bekannten Geschiebeblock den Stein vom Gute Steinbeck bei Königsberg. Sein aus der Erde hervorragender Theil hat nach einer Messung 1125 Kubikfuss Inhalt. „Vielleicht“, sagt SCHUMANN, „wird er indessen noch von dem heiligen Stein übertroffen, der im Frischen Haff zwischen Frauenburg und Tolkemit liegt.“ Geschiebe von mehreren Kubikmetern Inhalt, untermischt mit kleineren Steinen, finden sich in grosser Masse an der nördlichen Küste des Samlandes, namentlich in ihrem westlichen Theile bei Brüsterort, Klein- und Grosskuhren, Warnicken (in der sogenannten Wolfsschlucht) bis Georgswalde und Rauschen hin. Diese Blöcke, ursprünglich in den Lehm- und Kiesschichten der hohen Ufer steckend, sind, durch die Fluthen ausgewaschen, den Strand hinabgerollt und liegen nun hier, förmlich Bänke und Wälle bildend, dem Spiel der Wogen preisgegeben. Bei Warnicken bedecken diese von den Wellen vollständig abgerollten und geglätteten Geschiebe in weiter Erstreckung den Boden der See.

Wie die Grösse, so ist auch die Gestalt der Geschiebe sehr schwankend; und sind für diese namentlich die structurellen Verhältnisse von Einfluss. Die massigen körnigen und dichten Gesteine sind meist sehr unregelmässig geformt, mit mehr oder minder gerundeten Ecken und Kanten. Die schiefrigen Gesteine erscheinen mehr Platten-förmig, indem ihre Dimensionen senkrecht zur Schieferungsebene geringer sind, als in dieser Ebene. Eigenthümlich pyramidale Geschiebe, namentlich an der Grenze gegen das Tertiär erwähnt JENTZSCH. [2])

In Betreff der Art und Weise des Vorkommens der Geschiebe herrscht im ganzen nordeuropäischen Diluvialgebiet eine gewisse Gleichförmigkeit, wie es ja auch Angesichts der gleichen Entstehungsweise kaum anders zu erwarten ist. Was BOLL in dieser Beziehung für die mecklenburgischen und v. HELMERSEN für die russischen Geschiebe angeben, kann ich für die preussischen nur bestätigen. In unzählbarer Menge liegen sie einmal frei auf der Erdoberfläche resp. vom Wasser bedeckt am Grunde der Sümpfe und Seeen, oder sie sind den verschiedenen diluvialen Ablagerungen in unregelmässiger Weise eingelagert und dann nur an entblössten Schichtenprofilen sichtbar. Die der Erdoberfläche frei aufliegenden Geschiebe sind entweder nur klein und bilden dann als sogen. Lesesteine auf den Feldern und Aeckern zerstreut, ein unbequemes Hin-

---

[1]) Provinz Preussen pag. 95.
[2]) Schriften der phys.-ökon. Ges. 1877, pag. 227.

derniss für die Bodenbestellung, oder grosse und kleine Blöcke miteinander vermengt liefern mächtige Ablagerungen von weiter Ausdehnung, sogen. Steinfelder, und lassen dann zwischen sich kaum Raum zu einem spärlichen Pflanzenwuchs.

Enorme Gesteinsschüttungen werden u. a. bei Goldap angetroffen, wo z. B. zum Gute Bodschwingken 7 Hufen mit Steinen bedecktes Unland gehören.[1])

Auch die in den diluvialen Schichten eingebetteten Geschiebe bilden häufig dicht gepackte Steinlager. SCHUMANN beobachtete deren in verschiedenen Tiefen, so bei

Danzig	24 — 30′	tief
Elbing - Trunz	15 — 25′	„
Bladiau (Kr. Heiligenbeil)	10 — 30′	„
Königsberg (Hinteranger)	10 — 43′	„
Königsb. (Friedländer Thor)	2 — 13′	„

Die einzelnen Glieder des Diluviums sind in verschiedener Weise an der Geschiebeführung betheiligt. Die beiden Geschiebemergel, von denen namentlich der bläulich-graue, untere in Ostpreussen in grosser Mächtigkeit entwickelt ist, sind sehr reich an Geschieben aller Art in der unregelmässigsten Vertheilung, ähnlich auch der vielfach zwischen beiden gelagerte untere Diluvialsand resp. Kies. Arm an Geschieben sind hingegen die feinsten Schlemmproducte der Geschiebemergel, die ihnen eingelagerten Thone und Sande. Die Untersuchung der Lagerungsverhältnisse der Geschiebe wird aus Mangel an günstigen Aufschlusspunkten sehr erschwert.

Unter den preussischen Geschieben sind die einfachen krystallinischen Gesteine verhältnissmässig selten. Bekannt sind Quarzite, die oft durch Aufnahme silberglänzender Glimmerschüppchen in Glimmerschiefer übergehen, sodann grössere Blöcke von Hornblendefels, oft mit schiefriger Structur und accessorischem Feldspath. Krystallinisch-körniger Kalk von grauweisser Farbe mit stark glänzenden Spaltflächen und accessorischen kleinen Kryställchen von blauem Spinell, braungelbem Chondrodit und weissem Glimmer ist erst in diesem Jahre in mehreren kleinen Stücken bei Pr. Holland von Herrn Lehrer ZINGER und bei Königsberg von Herrn Prof. BAUER gefunden worden.

Unter den zusammengesetzten krystallinischen Gesteinen überwiegen die Orthoklasgesteine bedeutend gegenüber den Plagioklasgesteinen, sowohl hinsichtlich der Menge als auch der Grösse der Vorkommnisse. Granit und Gneiss halten sich unter den preussischen Geschieben ziemlich die Wage. Der

[1]) Prov. Preussen pag. 94.

Granit ist in zahlreichen Varietäten vorhanden, in Abarten, die einmal bedingt sind durch die Grösse ihrer Mineralelemente und Structurverhältnisse — grobkörniger, feinkörniger, Porphyrartiger Granit —, andererseits in solchen, die in Folge des Eintretens fremder Mineralien Uebergänge zu anderen Gesteinen herstellen — Syenitgranit. — Grobkörnige Granite, sog. Pegmatite, sind selten. In grosser Masse und auch mächtige Geschiebe bildend sind die feinkörnigen und Porphyr-artigen vertreten, von denen die letzteren vielfach unmittelbare Uebergänge zu den Granitporphyren und den Quarzporphyren vermitteln. Eine sehr grosse Zahl der Granite führt Hornblende: Hornblendegranite und Syenitgranite, zu denen der bekannte Rapakivi gehört, der mit eines der häufigsten Geschiebe in Preussen ist. Typische Syenite ohne Quarz sind sehr selten, oder kaum vorhanden. Die zahlreichen von Pusch erwähnten Syenite sind alle Quarz-haltig.

Von den Orthoklasporphyren sind es vorzüglich die Quarz-haltigen, die in zahlreichen Varietäten, aber verhältnissmässig kleinen Geschieben und minder häufig als die Granite auftreten. Rothe Grundmasse herrscht bei den meisten vor, daneben finden sich namentlich solche mit schmutzig schwarzbrauner Grundmasse und zahlreichen mehr oder weniger undeutlichen Ausscheidungen von Orthoklas, Plagioklas, Quarz, Hornblende etc. — Noch weniger zahlreich und meist nur in Faust-grossen Geschieben sind die makroskopisch Quarz-freien Orthoklasporphyre vertreten. — Der Gneiss besitzt in zahlreichen Fällen eine ausgezeichnete Schieferung (Lagengneiss), oft aber auch prächtig entwickelte flaserige Structur (Flasergneiss, Augengneiss). Vorherrschend sind graue Farben, bedingt durch grauweissen Orthoklas und viel schwarzen Glimmer. — Glimmerschiefer findet sich seltener, mit schwarzem und namentlich häufig mit weissem Glimmer in zahlreichen Schüppchen. — Geschiebe von Hälleflinta von rother und weisser Farbe sind in Westpreussen gefunden. — Von den Plagioklasgesteinen tritt vorzüglich der Diorit in zahlreichen und grösseren Blöcken auf. Aphanitische Melaphyre und Mandelsteine sind weniger häufig; von den Diabasen sind namentlich Labradorporphyre, seltener Olivindiabase, typische Diabase und Augitporphyre gefunden worden. Gabbro ist selten.

Das Vorkommen von Basalt im preussischen Diluvium ist vorläufig noch zweifelhaft.

Was den Gang der vorliegenden Untersuchung betrifft, so wurde das Hauptgewicht — dem Zwecke der Arbeit entsprechend — auf eine genaue makroskopische und in den meisten Fällen, wenn es sich um besonders interessante Ge-

steine handelte, auch mikroskopische Untersuchung der constituirenden Mineralien, deren relative Grösse und Menge, die Art und Weise der Verbindung der Bestandtheile, gelegt, um sie daraufhin mit bekannten anstehenden Gesteinen zu identificiren.

Sämmtliche zur Untersuchung gelangten Geschiebestücke befinden sich im Besitze des Mineralienkabinets der königl. Universität zu Königsberg i. Pr. Sie waren z. Th. bereits in der Sammlung vorhanden und sind zum grösseren Theil in den Jahren 1882 und 1883 von Herrn Prof. Bauer, Dr. Nötling und mir in der Umgegend von Königsberg (Forts Neudamm und Lauth, Geschiebelager bei Palmburg, Kiesgruben auf dem Nassen-Garten, bei Craussen und Neuendorf und bei Juditten, Spittelpark, Charlottenburg), in der Gegend von Labiau und Elbing und am samländischen Strande gesammelt worden. Herrn Prof. Bauer und Herrn Dr. Nötling erlaube ich mir an dieser Stelle für die Vermehrung des Beobachtungsmaterials meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

Vergleichsmaterial verdanke ich einer Sammlung finländischer Gesteine, welche durch Herrn Prof. Wiik in Helsingfors in den Besitz des Mineralienkabinets gelangt ist.

Alle Handstücke sind mit einer Nummer versehen und werden als No. .... aufgeführt werden. Eine, manchen Gesteinen in Parenthese beigefügte zweite Nummer bedeutet, dass das Gestein unter dieser Bezeichnung mit einer Sammlung preussischer Geschiebe an Herrn Prof. Wiik gesandt ist. Die finländischen Gesteine sind gleichfalls nummerirt und werden sub Wiik No. ... an den betreffenden Stellen angeführt werden. — Die Dünnschliffe sind sämmlich von mir angefertigt worden. Ihre Untersuchung erfolgte mittelst eines Fuess'schen Mikroskops bei 60 bis ca. 360 maliger Vergrösserung.

Petrographie der Geschiebe.

Wir betrachten zunächst die Granite und schliessen hieran die nur durch ihre Porphyr-artige Structur ausgezeichneten Granitporphyre.

Granit.

Allen Graniten gemeinsam ist der Gehalt an Orthoklas und Quarz, wozu in den meisten Fällen noch ein Plagioklas tritt. Durch das Hinzutreten von Gliedern aus der Glimmer- und Amphibolgruppe entstehen verschiedene Granitvarietäten, deren Rosenbusch 5 unterscheidet:

1. Muskovitgranit,
2. Granitit,

3. Amphibolgranit,
4. Granit im engern Sinne,
5. Amphibol-führender Granitit, s. Magnesiaglimmer-führender Amphibolgranit.

Diese Eintheilung will ich festhalten, nur in Betreff des letzten Namens eine unwesentliche Aenderung vornehmen. Statt der Bezeichnungen „Hornblende-führender Granitit und Magnesiaglimmer-führender Hornblendegranit“ gebrauche ich lieber die eine: „Syenitgranit“, da das Quantitätsverhältniss zwischen Hornblende und Glimmer in zwei Stücken ein und desselben Gesteins ein stets sehr schwankendes sein wird, und andererseits durch diesen Namen auf die nahen Beziehungen zum Syenit hingewiesen wird.

Zahlreiche Uebergänge existiren, wie auch schon ROSENBUSCH bemerkt, zwischen den Gesteinen mit schwarzem Glimmer und Hornblende, so dass es, zumal im Handstück, schwierig ist, das vorliegende Gestein jedesmal dem richtigen Typus einzuverleiben.

1. Muskovitgranit.

Er enthält ausser Orthoklas, Quarz und meist einem Plagioklas, nur weissen Kaliglimmer. Muskovitgranit ist unter den preussischen Geschieben in nur wenigen Stücken vertreten. Eines derselben, No. 106, enthält neben silberweissem Glimmer noch Turmalin: — Turmalingranit — welches Mineral mit dem Magnesiaglimmer und der Hornblende nicht vergesellschaftet beobachtet wurde. Die Turmanlingranite gehören auch in anderen Gegenden zu den seltensten Geschieben. LIEBISCH, pag. 14. — HEINEMANN, pag. 21.

No. 170. Grobkörnig. — Craussen.

Orthoklas, an Menge die übrigen Bestandtheile bedeutend übertreffend, erscheint in mehrere Zoll langen Krystallen von dunkel fleischrother Farbe mit starkem Perlmutterglanz auf den Spaltflächen und zahlreichen makroskopischen Einlagerungen von Quarzkörnchen. — Plagioklas, viel seltener, vom vorigen nur durch die Streifung auf oP unterschieden. — Quarz, in rauchgrauen, grösseren und kleineren Körnern, oder in mehr zusammenhängenden Lagen die Orthoklase einhüllend. — Glimmer, nur sehr spärlich, in weissen, stark glänzenden, zu dünnen, unregelmässigen Lappen vereinigten Schüppchen. — Granat ist für dieses Gestein besonders charakteristisch. Von dunkel braunrother Farbe, bilden die Granaten mehr oder weniger vollkommen ausgebildete Ikositetraëder von 1—8 mm Durchmesser. Ihre Vertheilung ist eine unregelmässige, indem

sie au manchen Stellen, zu vielen vereint, gleichsam Nester bilden, an anderen Stellen in einzelnen Krystallen auftreten. Die Granaten lassen sich leicht aus dem Gestein herausschlagen und hinterlassen dann scharfe Abdrücke ihrer Formen.

Die von demselben Fundort stammenden No. 171 und 165 sind mit dem vorigen identisch, besitzen aber eine geringere Korngrösse.

No. 263. Grobkörnig. — Nasser Garten. — Unter-Diluvialsand.

Orthoklas, von grauweisser Farbe, in körnigen Krystall-Individuen. — Plagioklas, ebenfalls grauweiss gefärbt in bis zu 10 mm grossen Krystallen mit deutlicher Streifung. — Muskovit, sehr vorherrschend, silberweiss. Er umgiebt in mehr oder minder dicken Lagen die Orthoklaskrystalle und findet sich ausserdem in zahlreichen kleinen Blättchen im Gestein zerstreut. Er ist an manchen Stellen nicht mehr vollkommen frisch, sondern durch beginnende Verwitterung in eine gelbe, metallisch glänzende Masse verwandelt. — Quarz bildet eine dunkelgraue bis braune Ausfüllungsmasse zwischen den Feldspathen. — Die Korngrösse des Gesteins ist nicht durchgängig die gleiche. Grosse Orthoklaskrystalle von Muskovit umhüllt und durch Quarz verbunden, wechseln mit einem feinkörnigen, granitischen Gemenge von Feldspath, Quarz und kleinen Muskovitschüppchen.

No. 106. Mittelkörniger Turmalingranit. — Sorgenau bei Palmnicken.

Orthoklas von weisser Farbe mit stark glänzenden Spaltflächen. U. d. M.[1]) sind die Durchschnitte ausserordentlich trübe, reich an langgestreckten, leistenförmigen Mikrolithen und zeigen im pol. L. Aggregatpolarisation. — Plagioklas makroskopisch kaum wahrnehmbar. U. d. M. sind die mehr oder minder pelluciden Plagioklase leicht an der verschiedenen Färbung der sie zusammensetzenden Zwillingslamellen im pol. L. kenntlich. — Manche Feldspathe zeigen sich u. d. M. bei + N. aus verschieden breiten und abwechselnd verschieden gefärbten, nicht scharf gegeneinander abgesetzten Lamellen zusammengesetzt, die in senkrechter Richtung von einem System mehr oder weniger langer, schmaler, Stäbchen-förmiger, paralleler Lamellen durchsetzt sind, die alle dasselbe optische Verhalten zeigen, d. h. zu gleicher Zeit auslöschen, mithin in gleicher Orientirung sich befinden. Feine dunkle Linien parallel der Längsseite dieser nadelförmigen Gebilde lassen letztere als

[1]) Die in Folgendem gebrauchten Abkürzungen sind: U. d. M. = unter dem Mikroskop; pol. L = polarisirtes Licht; gew. Licht = gewöhnliches Licht; + N. = gekreuzte Nicols.

einen Plagioklas (Albit) deuten. Die ganze vorerwähnte Erscheinung lässt es wahrscheinlich werden, dass wir es hier mit Mikroklin zu thun haben. — Dieser von DES CLOIZEAUX [1]) als „Mikroklin" von dem Orthoklas seiner optischen Verhältnisse wegen abgetrennte und mit den Plagioklasen vereinigte Feldspath ist ein häufiger Bestandtheil vieler Geschiebe. Die zufälligen Durschschnitte der Mikroklinkrystalle zeigten alle ziemlich dasselbe Bild. Fast immer stellen sie bei + N. zwei Systeme sich unter annähernd rechtem Winkel schneidender Lamellen von verschiedener Färbung dar; und gleicht diese Gitter-förmige Zeichnung fast vollkommen den Abbildungen wie sie DES CLOIZEAUX [2]), ROSENBUSCH [3]), COHEN [4]), LAGORIO [5]), TSCHERMAK [6]) geben. Im gew. L. sind die Mikroklindurchschnitte nicht von denen der Orthoklase zu unterscheiden. In vielen finden wir in den trüben, oft nur wenig pelluciden Durchschnitten parallel eingelagerte, farblose, lange, Nadel- oder Stäbchen-förmige Gebilde, die ausserordentlich frisch und pellucid sind und bisweilen feine, dunkle Linien parallel ihrer Längsausdehnung erkennen lassen. Diese farblosen Lamellen gehören wohl dem häufig im Mikroklin beobachteten Albit an. — Quarz, in kleinen, grauen Körnern, zeigt u. d. M. zahlreiche in Reihen angeordnete Flüssigkeitseinschlüsse und Apatitnädelchen. — Muskovit erscheint in kleineren und grösseren gelblichweissen Schüppchen und Blättchen. — Turmalin tritt als charakteristischer Bestandtheil in schwarzen, Stengel-förmigen Individuen von verschiedener Stärke auf. Die einzelnen langen, mehrere Millimeter dicken Prismen sind bisweilen quer durchbrochen, die Bruchstücke gegeneinander verschoben. U. d. M. erscheint er in unregelmässig begrenzten, hellbraunen Durchschnitten, die ziemlich arm an Nadel-förmigen, farblosen Mikrolithen (Apatit?) und einem feinen, dunklen Staube sind. Unregelmässige wellige Spalten durchsetzen ihn. Sein starker Dichroismus ist besonders charakteristisch. Im pol. L. zeigt er bei + N. ähnliche Farbenerscheinungen wie sie dünne Blättchen zeigen. [7])

Von dem Geschiebe liegt nur ein kleines Bruchstück vor; ein grösseres Stück desselben Geschiebes befindet sich im Besitze des Herrn Apotheker KOWALEWSKI in Fischhausen.

---

[1]) DES CLOIZEAUX, Mémoire sur l'existence, les propriétés optiques etc. du microclin. Compt. rend. LXXXII., 1876, I., pag. 855 und Ann. de chem. et phys. 5 serie t IX., 1876.

[2]) DES CLOIZEAUX, a. a. O.

[3]) Mikr. Phys. d. Min. pag. 330, t. X., f. 56.

[4]) COHEN, Mikrophotog. t. XXXII., f. 1—2.

[5]) LAGORIO, Mikr. Analyse ostbalt. Gest. 1876, t. III., f. 5.

[6]) TSCHERMAK, Lehrb. d. Miner. pag. 195.

[7]) ROSENBUSCH, Mikrosk. Phys. d. Min. pag. 234.

2. Granitit.

Diese Varietät bildet ca. 80 pCt. der gesammten typischen Glimmergranite (Naumann) unter den preussischen Geschieben. Auch die von Liebisch beschriebenen Granite gehören der grössten Mehrzahl nach diesem Typus an. Die Orthoklase sind meist von rother Farbe, die in allen Nüancen vom dunkelsten Braunroth (No. 230. 50) bis zum hellsten Fleischroth auftritt. Rein weisse Farben sind selten (No. 80. 366) In den meisten Geschieben treffen wir einen Plagioklas an von vorwiegend gelblich-grüner Farbe mit fettglänzenden Spaltflächen, von denen 0 P eine mehr oder weniger deutliche Zwillingsstreifung zeigt. Die Plagioklase zeigen häufig Spuren beginnender Verwitterung. Der Glimmer ist in manchen sehr spärlich vorhanden, in anderen bildet er schuppige Aggregate, bestehend aus grösseren und kleineren stark glänzenden Blättchen. Durch Verwitterung haben manche derselben eine Bronze-gelbe Farbe und Metallglanz angenommen. Der Quarz tritt in farblosen, grauen oder blauen (No. 95) Körnern auf. Von einigen hierher gehörigen Geschieben liegen Orthoklasspaltungsstücke von über 1 dcm Länge vor (No. 140. 40), die z. Th. in Folge der Durchwachsung von Quarz auf den Spaltflächen ein Schriftgranit-ähnliches Aussehen zeigen. Im Allgemeinen halten sich grob- und feinkörnige, sowie Porphyr-artig ausgebildete Gesteine die Wage.

No. 141. D. 7. Grobkörnig. — Swaroschin bei Dirschau.

Orthoklas in dunkel braunrothen, einfachen Krystallkörnern und Carlsbader Zwillingen; mit stark perlmutterglänzenden Spaltflächen und zahlreichen Einlagerungen von graublauen Quarzkörnchen und schwarzen Glimmerschüppchen. U. d. M. zeigt sich der Orthoklas mit zahllosen, braunrothen Pigmentkörnchen und feinen Nadel-artigen Mikrolithen erfüllt und von unregelmässigen Spalten und parallelen Rissen durchzogen, von denen namentlich die ersteren reich an braunen Infiltrationsproducten sind. — Plagioklas findet sich in kleinen, grauen, gestreiften Kryställchen, oft, ohne gesetzmässige Orientirung, in grösseren Orthoklasen eingewachsen. Die Plagioklase sind meist in eine gelbliche, trübe, Kaolin-artige Masse umgewandelt, innerhalb welcher sich oft noch ein Kern von unzersetzter Feldspathsubstanz findet. U. d. M. ist an vielen Stellen in Folge der Verwitterung die Zwillingsstreifung vollkommen verschwunden. Die frischen Plagioklase zeigen dieselbe sehr deutlich und sind an verschiedenen Stellen von Epidot in schmutzig grün-braunen Schüppchen und Körnchen erfüllt. Mikroklin wurde auch hier beobachtet. — Quarz ist nicht

sehr häufig in bläulichen, fettglänzenden Körnern mit zahlreichen Flüssigkeitseinschlüssen, die theils in Reihen angeordnet sind, theils auch unregelmässige Haufen bilden. — Glimmer ist sehr zahlreich in unregelmässig schuppigen Aggregaten. Die Glimmerblättchen liefern gelblich-grüne Durchschnitte mit feinen parallelen, mehr oder weniger langen Rissen und Spältchen, und sind mit einem feinen, schwarzen, wenig zahlreichen Staube erfüllt. In ihm findet sich auch Apatit in länglich rechteckigen Durchschnitten — Schwefelkies findet sich accessorisch in kleinen, metallisch glänzenden, gelben Körnchen. — Der vorwaltende dunkelbraune Orthoklas und schwarze Glimmer in Verbindung mit dem gelblichen trüben Plagioklas und bläulichen Quarz, lassen das Gestein leicht wiedererkennen.

No. 230. Grobkörnig. — Nasser Garten bei Königsberg.

Das Geschiebe hat eine stark gerundete und geglättete Oberfläche.

Orthoklas ist in den centralen Partieen des Geschiebes farblos oder schwach röthlich gefärbt und hat starken Glanz auf den Spaltflächen. In der Nähe der Geschiebeoberfläche sind die Orthoklase dunkel braunroth, die Spaltflächen matt und mit Infiltrationsproducten bedeckt. — Plagioklas findet sich unter ähnlichen Verhältnissen wie der Orthoklas. — Quarz ist verhältnissmässig selten in hellgrauen, glänzenden Körnern, die sich oft zu Schnüren vereinigen. — Glimmer findet sich in schwarzen, dicken, sechsseitigen bis runden Platten von durchschnittlich 5 mm Durchmesser. Die basische Spaltfläche ist stark Perlmutter-glänzend, oft metallisch oder bunt angelaufen.

No. 275. Porphyr-artig. — Rauschen.

In einer sehr feinkörnigen, aus fleischrothem Orthoklas, dunklem Quarz und schwarzen Glimmerschüppchen bestehenden Grundmasse finden wir porphyrisch ausgeschieden: Orthoklas von hellbrauner Farbe und von bedeutender Grösse, theils mit rundlich sechsseitiger Form der Spaltungsflächen, theils langgestreckt, Leisten-förmig und namentlich die kleineren häufig als Carlsbader Zwillinge ausgebildet. — Plagioklas in gelblich-grünen Krystallen mit deutlicher Streifung auf 0P. Vielfach haben dieselben durch Infiltration Eisenhaltiger Verbindungen eine dunkel Wein-rothe Färbung angenommen. Die Umwandlung, die keine Verwischung der polysynthetischen Zwillingsstreifung bedingt und auch an dem Wachsglanz der Spaltflächen nichts ändert, schreitet von Aussen nach Innen vor, indem die peripheren Partieen der Plagioklaskrystalle vollkommen rothgefärbt sind. Von hier

aus ragen heller rothgefärbte Ausläufer Wolken-artig in den centralen Theil der von Natur grünlichen Plagioklase hinein. Diese Infiltration scheint der erste Schritt einer eigenthümlichen Pseudomorphosen-Bildung zu sein, auf deren weitere Entwickelungsstadien wir später noch einmal zurückkommen werden. — Quarz von dunkel graublauer Farbe in grösseren und kleineren Körnern. — Glimmer in zahlreichen kleinen, stark glänzenden, schwarzen Schüppchen in der Grundmasse vertheilt.

Aehnlich ist das Geschiebe No. 248. Labiau.

No. 45. Grobkörnig. — Cadienen bei Elbing.

Orthoklas herrscht in grösseren und kleineren, röthlichweiss gefärbten Krystallen vor. Namentlich die kleineren stellen Carlsbader Zwillinge dar und sind Leisten-förmig nach der Klinoaxe gestreckt. Dunkelrothe, matte Stellen auf den glänzenden Spaltflächen sind secundärer Natur und die Folge von Infiltrationen corrodirender Stoffe. — Quarz ist in z. Th. dunkelrothen, z. Th. rauchgrauen Körnern ausgebildet, die oft zu Streifen und Lamellen aggregirt sind, wodurch das Gestein einen schwach schiefrigen Charakter erhält. Die rothe Färbung der Quarze ist keine ursprüngliche und hängt mit der vorerwähnten Infiltration zusammen. — Glimmer, in kleinen, wenig zahlreichen, stark glänzenden, schwarzen Schüppchen.

Identisch ist No. 48. D. 16. von demselben Fundorte.

No. 252. Grobkörnig. — Palmburg. In mehreren grossen Blöcken gefunden.

Orthoklas bildet grosse, Säulen-förmige, hell Fleisch-farbige Krystalle, die reich an Interpositionen von schwarzem Glimmer in kleinen bis 1 mm dicken Blättchen sind, die theils einzeln, theils in verworren schuppigen Aggregaten auftreten. Daneben finden wir zahlreiche Einlagerungen kleiner Quarzkörnchen. — Plagioklas tritt in zahlreichen grünlichen, z. Th. verwitterten Krystallen auf, mit mattem Glanz und mehr oder weniger deutlicher Zwillingsstreifung auf 0P. Die Grösse ist geringer als beim Orthoklas. — Quarz erscheint in grauen, glänzenden Körnern. — Glimmer ist in ziemlich grossen, schwarzen, bisweilen metallisch schillernden Blättchen und Tafeln ausgebildet, welche lamellar verworrene Aggregate bilden und die anderen Gemengtheile umhüllen. — Die Bestandtheile erscheinen alle in ziemlich gleicher Menge und geben durch ihre eigenthümlichen Färbungen dem Gestein ein besonders charakteristisches buntes Aussehen.

No. 329. Grobkörnig. — Zinten.

Orthoklas tritt in grösseren und kleineren hellrothen, krystallinischen Körnern mit glänzenden Spaltungsflächen auf.

U. d. M. zeigen die wenig pelluciden Durchschnitte Anfänge von Verwitterung, die namentlich längs der den Blätterdurchgängen entsprechenden Spalten deutlich wahrnehmbar sind. Manche Schnitte, die schief gegen die Kante P : M gerichtet sind, zeigen zwei sich unter spitzem Winkel schneidende Risssysteme. Reich sind die Orthoklase an mikroskopischen Quarzkörnchen mit Flüssigkeitseinschlüssen. — Plagioklas ist in grünlich-gelben, stark verwitterten Krystallen vorhanden. — Quarz findet sich in farblosen, körnigen Aggregaten, mit starkem Fettglanz auf den muschligen Bruchflächen. U. d. M. zeigt er zahlreiche Spalten und Klüfte, sowie rundliche und gestreckte, in Reihen geordnete Flüssigkeitseinschlüsse. — Glimmer tritt in dunkelbraunen, z. Th. metallisch glänzenden Schüppchen auf, die sich zu verworrenen Massen aggregiren. U. d. M. erscheinen seine Durschschnitte hell bräunlichroth, mehr oder weniger pellucid, mit wenigen dunklen Streifen und Flecken und opaken Körnchen. Schnitte schief gegen die Basis erscheinen aus zahlreichen schmalen, parallel fasrigen Lamellen zusammengesetzt. An den Enden sind dieselben oft verbogen und ausgefranzt. Der Glimmer ist stark dichroitisch, Nach Entfernung des oberen Nicols erscheinen die Durchschnitte bei senkrechter Stellung der Hauptschwingungsebene des Polarisators zu den Blätterdurchgängen im Glimmer bräunlich-gelb; nach einer Drehung um 90° dagegen tief dunkelbraun bis schwarz. — Granat tritt in braunrothen Krystallen auf. Die grösseren Individuen, die einen Durchmesser bis zu 15 mm erreichen, stellen zerdrückte, mehr oder weniger unregelmässig conturirte Krystalle dar, an denen die Krystallform — Rhombendodecaëder — nur undeutlich zu erkennen ist, während die zahlreicheren kleineren, mit 1—2 mm im Durchmesser, kugelig abgerundete Körner darstellen. — Epidot erscheint an einigen Stellen als Anflug in grünlichgelben, staubigen Partieen.

No. 267. Grobkörnig. — Rauschen.

Orthoklas von röthlich-weisser Farbe mit stark glänzenden Spaltflächen und ausgezeichnet durch zahlreiche Einlagerungen von farblosen Quarzkörnchen. U. d. M. zeigen die Durchschnitte zahlreiche parallele Risse, oft zwei sich schneidende Risssysteme, wodurch dann die ganze Masse in zahlreiche grössere und kleinere Parallelogramme zerlegt wird. Von diesen Spalten aus rückt die Verwitterung in die pellucide Orthoklassubstanz vor und verwandelt sie in eine trübe, fleckige Masse. — Plagioklas findet sich in Wein-gelben, vielfach rothgefleckten Krystallen mit einer sehr feinen Streifung auf der fast Perlmutter-artig glänzenden Spaltfläche 0P. — Mi-

kroklin zeigt im pol. L. die bekannte Gitterstructur. Die langen Stab-förmigen, farblosen, parallelen Einlagerungen heben sich im gew. L. scharf gegen die wenig pellucide Mikroklinsubstanz ab. — Quarz in hellgrauen Körnern, z. Th. dem Orthoklas eingelagert, z. Th. zu Schnüren oder körnigen Aggregaten vereinigt, mit Flüssigkeitseinschlüssen. — Glimmer in glänzend schwarzen, blättrigen Aggregaten. U. d. M. zeigen die Schnitte gelbgrüne Farbentöne; sie sind fein parallel wellig gestreift und längs dieser Streifen dunkler gefärbt.

No. 64. D. 1. Mittelkörnig. — Kadienen bei Elbing.

Orthoklas bildet den vorherrschenden Bestandtheil. Die Krystalle sind alle etwas Leisten-förmig gestreckt, von hell Fleisch-rother Farbe mit starkem Glanz. Die häufig vorkommenden Carlsbader Zwillinge sind meist sehr stark in der Richtung der Orthoaxe verkürzt. Die Grösse der Individuen schwankt um 1 cm; meist sind sie etwas kleiner. U. d. M. erscheinen die Durchschnitte mit einem feinen, dunklen Staube erfüllt. Von den parallelen Spalten aus findet eine Umwandlung der Orthoklassubstanz statt, die ihre unmittelbare Ursache in dem Eindringen Eisen-haltiger Wasser hat, das mit zahlreichen rothbraunen Körnchen und Blättchen die Orthoklassubstanz zunächst in der Nähe der Blätterdurchgänge imprägnirt. — Plagioklas in geringer Menge vorhanden; in grünlich-weissen Krystallen mit feiner Streifung, z. Th. verwittert. U. d. M. zeigen die Plagioklase zahlreiche, sehr feine Lamellen, die haarscharf gegeneinander absetzen. An einem Durchschnitt beobachtet man eine unregelmässige, Netz-artige Durchwachsung zweier polysynthetischer Zwillinge, deren Streifen einen nahezu rechten Winkel bilden. Die Grenzen der beiden Zwillingskrystalle verlaufen unregelmässig wellig. Die Zugehörigkeit der einzelnen unregelmässig begrenzten Theile des Durchschnitts zu dem einen oder dem anderen Viellingskrystalle lässt sich leicht an der gleichgerichteten Streifung, sowie an dem gleichzeitigen Auslöschen bei + N. der einzelnen Partieen erkennen. — Quarz ist höchst eigenthümlich ausgebildet. Die scheinbar einheitlichen Quarzkörnchen von Wein-gelber Farbe erscheinen bei genauerer Betrachtung mit der Lupe aus zahlreichen, sandigen Körnchen zusammengesetzt, wodurch sie ein krümeliges Aussehen erhalten — zuckerkörnige Quarze.[1]) — U. d. M. zeigen diese Quarze eine prachtvolle Aggregatpolarisation, indem die einzelnen kleinen Körnchen gegeneinander in verschiedener optischer Orientirung sich befinden und nun verschiedene lebhafte Interferenzfarben zeigen. Die Wein-gelbe

[1]) Rosenbusch, Mikr. Phys. d. mass. Gest. pag. 8.

Farbe des Quarzes ist bedingt durch Ablagerung eines gelblichen Pigmentes auf den zahlreichen Kluftflächen. Flüssigkeitseinschlüsse und ein feiner, dunkler Staub sind in ihnen häufig. — Glimmer bleibt an Quantität weit hinter den anderen Bestandtheilen zurück. Er findet sich in einzelnen schwarzen Blättchen und schuppigen Aggregaten. U. d. M. sind die Glimmerdurchschnitte unregelmässig begrenzt, meist langgestreckt, mit einer feinen Streifung von gelbbräunlicher Farbe versehen und stark dichroitisch.

Identisch ist No. 66. D. 2 von demselben Fundorte. Aehnlich No. 272. Rauschen.

No. 50. D. 20. Grobkörnig. — Swaroschin bei Dirschau.

Das Gestein besteht aus Orthoklas und Quarz in ziemlich gleichem Quantitätsverhältniss.

Orthoklas tritt in grösseren, Ziegel- bis braunrothen Krystallkörnern auf mit nur wenig glänzenden Spaltflächen. U. d. M. erkennt man, dass die centralen Partieen der Orthoklas-Individuen farblos pellucid sind, während von den zahlreichen Spalten aus rothbraune Körnchen massenhaft in die Orthoklassubstanz eingewandert sind und dieselbe vollkommen undurchsichtig und trübe machen; so dass hier die braune Farbe der Orthoklase eine secundäre, auf Infiltration beruhende Erscheinung ist. Die Verwitterung der Orthoklase ist ziemlich stark vorgeschritten. Einschlüsse von Orthoklas in Orthoklas wurden an dem verschiedenen Verhalten bei + N. erkannt. An manchen Stellen ist der Orthoklas reich an grünen, stark dichroitischen Schüppchen von Epidot, was auf eine beginnende Pseudomorphosenbildung von Epidot nach Orthoklas deutet.[1]) — Quarz erscheint in ähnlich sandigen, krümeligen Aggregaten von grauweisser Farbe wie in No. 64 und zeigt auch u. d. M. dieselbe lebhafte Farbenerscheinung. Die Quarze sind reich an grossen Flüssigkeitseinschlüssen und einem feinen, schwarzen Staube. — Glimmer in verschwindend kleiner Menge wahrnehmbar.

No. 198. Feinkörnig. — Nasser Garten.

Orthoklas in kleinen rothen, weissgefleckten, stark Glas-glänzenden Krystallkörnern. U. d. M. erweisen sich die Durchschnitte als ziemlich pellucid, mit einem feinen Staube und grösseren Hämatitschüppchen erfüllt. — Plagioklas in ziemlich zahlreichen, braunen Krystallen von frischem Aussehen mit deutlicher Streifung. U. d. M. erscheinen die einzelnen Zwillingslamellen sehr schmal und scharf gegeneinander ab-

---

[1]) Blum, Pseud. d. Min., Nachtr. III., pag. 118.

gesetzt; manche Plagioklase sind trübe in Folge beginnender Umwandlung, die von den Verwachsungsflächen der Zwillingslamellen ihren Anfang nimmt. — Quarz in kleinen, farblosen Körnern mit Flüssigkeitseinschlüssen. — Glimmer in stark glänzenden, schwarzen Schüppchen. Die Durchschnitte erscheinen u. d. M. in hellbraunen, wellig gestreiften und an den Enden ausgefranzten, stark dichroitischen Partieen von unregelmässiger Begrenzung. — Apatit in farblosen, Leistenförmigen Krystallen als Einschluss, namentlich im Plagioklas.
Aehnlich No. 115. Königsberg.

No. 305. Porphyr-artig. — Laukischken bei Labiau.

Die kleinkörnige Grundmasse besteht aus kleinen, weissen Orthoklaskrystallen, schwarzbraunen bis gelblich-grauen Quarzkörnchen und seltenen schwarzen Glimmerschüppchen. Porphyrisch treten aus dieser Grundmasse hervor über Zoll-lange, weisse Orthoklase, mit zahlreichen makroskopischen Einlagerungen von schwarzem Glimmer und grauen Quarzkörnchen; ferner dunkelgraue bis braune Quarzkörner von ca. 4—5 mm Durchmesser, mit starkem Glasglanz auf den muscheligen Bruchflächen, und Plagioklas in kleinen Körnern von grünlichweisser Farbe mit deutlicher Streifung auf 0P.

Sehr ähnlich ist die No. 195. Bei diesem Gestein sind einzelne Bestandtheile, namentlich die Plagioklase, mit blutrothen Flecken versehen oder durchgehends blutroth gefärbt. An einem Plagioklase waren zwei aus vielen Individuen bestehende polysynthetische Zwillinge nach dem dem Orthoklas eigenthümlichen Carlsbader Gesetz Zwillings-artig verwachsen. [1]) — Fundort: Fort Neudamm.

No. 95. Mittelkörnig. — Mühle Lauth bei Königsberg.

Orthoklas findet sich in farblosen bis roth gefärbten Krystallen von Erbsengrösse; häufig sind Carlsbader Zwillinge mit nach der Klinoaxe gestreckten Individuen. — Plagioklas ist in ebenfalls farblosen bis röthlichen, gestreckten Krystallen mit feiner Streifung vorhanden. — Quarz ist besonders charakteristisch für dies Gestein. Er besitzt eine rein blaue Farbe, starken Fettglanz auf den muschligen Bruchflächen und findet sich in einzelnen Körnern durch das Gestein zerstreut. Die gelbe Farbe einiger oberflächlich gelegenen Quarzkörner ist secundärer Entstehung und rührt von Eisen-haltigen Lösungen her, die in die Spalten des Quarzes eingedrungen sind und hier ihren Gehalt an Eisenhydroxyd als gelbe Spalten-

---

[1]) Naumann-Zirkel, Elemente d. Mineralogie X. Aufl., 1877, p. 642.

ausfüllung zurückgelassen haben. — Glimmer findet sich in schwarzen, stark glänzenden, unregelmässig begrenzten Schüppchen, blättrige Aggregate bildend.

3. Amphibolgranit.

So sehr auch das Vorkommen von Hornblende unter den nordischen Geschiebegraniten betont worden ist ([14] pag. 39), so scheint es doch, als ob die Mineralcombination Or. Pl. Ho. Qu. unter ihnen äusserst selten ist, da in weitaus den meisten Fällen die Hornblende mit schwarzem Glimmer vergesellschaftet auftritt. Der Gehalt an Glimmer variirt ausserordentlich; in manchen Geschieben finden sich nur wenig, häufig stark angegriffene Schüppchen. Auch in diesem Falle, wo man den Glimmer fast als seltenen accessorischen Bestandtheil auffassen könnte, habe ich das Gestein in die Abtheilung der Syenitgranite eingereiht. Ohne einen Gehalt an Glimmer habe ich unter den vorhandenen preussischen Geschieben folgende 4 gefunden:

No. 233. Nasser Garten (Königsberg),
No. 56. Linewken bei Dirschau,
No. 149. Lauth bei Königsberg,
No. 82. Königsberg.

Dieselben lassen auch in Betreff der Ausbildung der anderen Bestandtheile keine Beziehung zu den Syenitgraniten erkennen. Beschrieben mögen folgende 2 werden:

No. 233. Grobkörnig. — Nasser Garten.

Orthoklas in grossen Krystall-Individuen. Die stark glänzenden Spaltflächen besitzen wohl einen Durchmesser von 2—3 cm. Charakteristisch ist die Ziegel-rothe Farbe der Orthoklase. U. d. M. erscheinen die Durchschnitte trübe durch zahlreiche schwarze Pünktchen und Nädelchen; ausserdem sind sie ausserordentlich reich an braunrothem Pigment, das die Durchschnitte vollkommen erfüllt, und an einzelnen Stellen fast undurchsichtig macht. Als Umwandlungsproduct erscheinen in der Orthoklassubstanz zahlreiche Gras- und hellgrüne, stark dichroitische Schüppchen und länglich sechseckige Durchschnitte von Epidot. — Plagioklas tritt seltener in kleinen, weissen Krystallkörnern auf; die Streifung ist auch u. d. M. wegen der stark vorgeschrittenen Umwandlung nur schwierig wahrnehmbar. — Quarz durchzieht das Gestein in schmalen, weissen Schnüren. U. d. M. zeigt er zahlreiche Flüssigkeitseinschlüsse und lebhafte Polarisationsfarben. — Hornblende findet sich in dichten, grauschwarzen Partieen, durchzogen von gelben, körnigen Epidotaggregaten.

No. 56. Mittelkörnig. — Linewken bei Dirschau.

Orthoklas besteht aus vorwiegend rothbraunen bis Ziegel-rothen, 5 — 6 mm im Durchmesser haltenden Krystallkörnern, mit mattem Glanz. Einzelne Individuen sind Adular-ähnlich, farblos, stark glänzend, andere erst z. Th. von dem rothen Pigment imprägnirt, z. Th. Glas-glänzend und klar. — Quarz erscheint in farblosen, glänzenden Körnern und körnigen Aggregaten. — Hornblende erscheint z. Th. in gestreckten, 6 — 8 mm langen, schmalen, Säulen-förmigen Krystallen mit starkem Seidenglanz auf den prismatischen Spaltflächen, z. Th. in unregelmässig begrenzten, feinkörnigen Aggregaten.

4. Granit im engern Sinne.

Wie die Muskovitgranite, so gehören auch diese Kaliglimmer führenden Granite zu den selteneren Geschieben. Mir liegen nur 10 verschiedene, diesem Typus angehörige vor. In nur wenigen überwiegt der Muskovit den Magnesiaglimmer (No. 274, 254), meist waltet letzterer bedeutend vor (No. 159, 249), Die Orthoklase sind in ihnen von helleren Farbentönen, weiss oder hellröthlich, selten dunkelroth.

Einige dieser Geschiebe sind besonders charakteristisch und auffallend ausgebildet und können wohl früher oder später zur Identificirung mit anstehendem Gestein Veranlassung geben.

No. 114. Mittelkörnig. — Rossgärtner Thor, Königsberg.

Orthoklas tritt in farblosen, Glas-glänzenden oder in bläulich-weissen Krystallkörnern auf. — Plagioklas ist seltener wie der vorige, und von ihm nur durch die feine Streifung unterschieden. — Quarz erscheint in hellen, glänzenden Krystallkörnern. — Besonders charakteristisch für das Gestein ist die Ausbildung der beiden Glimmer. — Magnesiaglimmer ist in unregelmässigen kleinen Schüppchen im Gestein zerstreut und zum grössten Theil in eine fettglänzend grünschwarze, chloritische Substanz umgewandelt. — Muskovit zeigt eine eigenthümlich strahlige Anordnung, indem von einem Punkte aus nach allen Richtungen Strahlen verlaufen, die aus einzelnen kleinen, stark glänzenden, weissen Glimmerblättchen zusammengesetzt sind und die nur selten von Orthoklas- und Quarzkörnchen durchsetzt werden. Diese Glimmerbüschel erreichen eine Länge bis zu 5 cm. Neben diesen Büscheln finden sich noch zahlreiche einzelne, stark glänzende, silberweisse Glimmerblättchen. — Apatit findet sich in kleinen, grünen, stark glänzenden, makroskopischen Krystallpartikelchen.

No. 274. Grobkörnig. — Rauschen.

Orthoklas ist in vielen grossen und kleinen weissen Krystallen mit stark Perlmutter-glänzenden Spaltungsflächen ausgebildet. Er ist reich an makroskopischen Einlagerungen von dunkelgrauen, stark Glas-glänzenden Quarzkörnchen. U. d. M. sind die Durchschnitte im Ganzen ziemlich pellucid, reich an feinen, parallelen, kurzen Rissen und Spalten, längs denen eine Umwandlung der Orthoklassubstanz platzgegriffen hat. Die Quarz-Einlagerungen besitzen unregelmässig wellige Umrisse — Plagioklas ist ebenfalls von schneeweisser Farbe und von bedeutender Grösse. Manche Spaltflächen haben einen Durchmesser von ca. 10 mm. U. d. M. zeigen sie ihre polysynthetische Zwillingsnatur sehr deutlich. Die einzelnen Lamellen sind sehr schmal und scharf gegeneinander abgesetzt. Auch der Plagioklas ist reich an Quarz-Einschlüssen und mit einem feinen, dunklen Staube erfüllt. — Quarz findet sich in grauen, Erbsen-grossen Körnern, die entweder einzeln oder zu Schnüren gruppirt, das Gestein durchsetzen. Ein Korn zeigt eine den sogenannten Babelquarzen[1]) ähnliche Ausbildung. Dasselbe stellt eine unvollkommene sechsseitige Pyramide dar mit kleinen Treppen-förmigen Unterbrechungen der Pyramidenflächen. Diese Unterbrechungen rühren von Eindrücken von Glimmerblättchen her, die dem später festwerdenden Quarz diese Form vorschrieben. U. d. M. zeigen die Quarze zahlreiche Flüssigkeitseinschlüsse, von denen namentlich die grösseren mit einer beweglichen Libelle ausgestattet sind. Die Einschlüsse bilden unregelmässige Haufwerke und sind an manchen Stellen besonders stark angehäuft. — Muskovit bildet zahlreiche, feinschuppige und regelmässig begrenzte Aggregate, die u. d. M. lebhafte Polarisationsfarben zeigen. — Magnesiaglimmer erscheint in spärlichen, schwarzen Schüppchen den Orthoklasen eingewachsen oder innerhalb der Muskovit-Aggregate. — Apatit findet sich ähnlich wie im vorigen Gestein in kleinen, spärlichen, hellgrünen, stark glänzenden Körnchen.

No. 254. Grobkörnig. — Palmburg bei Königsberg.

Orthoklas erscheint in weissen bis blaugrauen, grösseren Krystallen mit Perlmutter- bis fettglänzenden Spaltflächen. U. d. M. zeigt er trübe Durchschnitte und ist ungemein reich an kreuz- und querliegenden, feinen Nädelchen und Körnchen. Die Blätterbrüche sind durch feine Risse angedeutet. — Pla-

---

[1]) G. Rose, Ueber den sog. Babylonquarz aus England, Pogg. Ann. 100, pag. 142. — M. Bauer, Ueber einen eigenthümlich ausgebildeten Rauchtopaskrystall von Galenstock in Wallis, diese Zeitschrift 1874, pag. 194. — H. Credner, diese Zeischrift 1875, pag. 115.

gioklas tritt in spärlichen grauweissen Krystallkörnern auf. Die Durchschnitte erscheinen u. d. M. stark verwittert und reich an Nadel-förmigen Mikrolithen, so dass die Zwillingslamellirung nur an wenigen Stellen deutlich hervortritt. Die vorgeschrittene Umwandlung documentirt sich im pol. L. namentlich durch die prächtige Aggregat-Polarisation. Einlagerungen von Plagioklas in einem grösseren Plagioklas-Vielling wurde auch beobachtet. — Mikroklin wurde auch wahrgenommen, und zwar verläuft das eine Lamellensystem parallel feinen Rissen, die der Kante P : M entsprechen. Die Gitterförmige Zeichnung ist namentlich bei + N. deutlich und scharf. — Quarz findet sich in eckigen, grauen Körnern. Wie u. d. M. im pol. L. deutlich erkennbar ist, setzen sich die grösseren Körner aus kleinen, optisch verschieden orientirten Individuen zusammen. Die Flüssigkeitseinschlüsse sind in zahlreichen sich kreuzenden Reihen angeordnet, verschieden unregelmässig begrenzt und mit beweglicher Libelle versehen. Ausserdem finden sich im Quarz gefärbte Einschlüsse von nicht näher definirbarer Substanz. — Muskovit findet sich in grösseren Platten, die bis 1 cm im Durchmesser erreichen und 8—10 mm dick sind. Er ist von hell bräunlicher Farbe und besitzt einen starken metallischen Perlmutterglanz. U. d. M. zeigt der Muskovit helle Durchschnitte mit parallelen Streifen. — Magnesiaglimmer erscheint in schmalen, gestreckten Schüppchen und dünnen Lamellen, die meist in eine dunkel grünschwarze, fettglänzende, Chlorit-ähnliche Masse umgewandelt sind.

No. 296. Grobkörnig. — Labiau.

Orthoklas bildet grosse, blass Fleisch-rothe Krystalle, deren Spaltflächen einen Durchmesser bis zu 60—70 mm erreichen, Die rothe Farbe macht vielfach einer grauen Platz, die in unregelmässig wolkigen Streifen und Flecken die rothe Farbe vertritt. U. d. M. sind die Durchschnitte sehr trübe, reich an dunklen Flecken und opaken kleinen Körnchen. — Plagioklas ist makroskopisch, vielleicht in Folge stark vorgeschrittener Verwitterung nicht wahrnehmbar. U. d. M. ist Plagioklas beobachtet worden. Die Durchschnitte zeigen im gew. L. keine Spur von Lamellirung, sie sind von parallelen Rissen durchsetzt, längs deren eine Anreicherung opaker Körnchen u. s. w. stattgefunden hat. Im pol. L. treten deutlich die abwechselnd verschieden gefärbten Vielingslamellen in lebhaften Farben auf. An vielen Stellen, namentlich den peripheren Partieen der Durchschnitte, ist die Plagioklasmasse in ein radialfasriges Aggregat von verschiedener Beschaffenheit mit eingelagerten Quarzkörnchen aufgelöst. — Mikroklin im

pol. L. an der Gitterstructur leicht kenntlich, mit Einlagerung der vorerwähnten Stäbchen-förmigen, pelluciden Gebilde in paralleler Lage, die in anderen Polarisationsfarben auftreten, wie die sie umhüllende Mikroklinsubstanz. — Quarz findet sich z. Th. in grossen, farblosen, stark glänzenden Körnern zwischen den anderen Bestandtheilen zerstreut, z. Th. in kleinen nur wenige Millimeter grossen Körnern in den Feldspath eingewachsen. Die Durchschnitte sind farblos, von Spalten und Rissen durchsetzt und mit zahlreichen, unregelmässig gestalteten Flüssigkeitseinschlüssen, in Reihen oder zu Haufen gruppirt, erfüllt. Die zu Reihen angeordneten Einschlüsse liegen mit ihrer längeren Axe hintereinander. — Muskovit. Die Blättchen erreichen einen Durchmesser bis zu 20 mm. Sie bilden unregelmässig schuppige Aggregate oder schmiegen sich in dünnen Lagen den anderen Bestandtheilen, namentlich den Krystallflächen des Othoklases, an. Ausserdem finden sich kleine, Silber-glänzende Schüppchen durch das ganze Gestein zerstreut. U. d. M. zeigen die schief gegen die Basis gerichteten Schnitte, eine feine, parallel wellige Streifung. Die Schnitte sind ziemlich pellucid, farblos und mit nur wenig dunklen Pünktchen erfüllt. Die Polarisationsfarben sind äusserst zart und lebhaft. — Magnesiaglimmer kommt ebenfalls in grösseren, blättrigen, wellig gebogenen Massen vor. Auch ziemlich regelmässig sechsseitige Blättchen wurden beobachtet. Der Magnesiaglimmer ist vielfach in eine fettig glänzende, grünlich-schwarze Chlorit-Substanz umgewandelt. Die Durchschnitte sind u. d. M. gelblich-grün bis bräunlich gefärbt, unregelmässig begrenzt und mit einer feinen parallelen Streifung versehen. Durchspickt ist der Glimmer von zahlreichen Apatitnadeln, von länglich sechsseitiger Gestalt, oft sehr schmal und spitz.

Das Gestein ist ausserordentlich reich an natürlichen Spalten und Rissen und leicht zersprengbar. Seine ausserordentliche Grobkörnigkeit ist besonders charakteristisch.

No. 209. Grobkörnig.

Orthoklas bildet die Hauptmasse des Gesteins. Er ist von weisser Farbe, vielfach roth gefleckt mit stark glänzenden Spaltflächen und Quarzeinschlüssen und tritt in grösseren und kleineren Krystallen auf. U. d. M. sind seine Durchschnitte abwechselnd trübe, reich an Mikrolithen und zerstreuten rothen Schüppchen oder pellucid. Ein Durchschnitt stellt sich als Durchwachsung zweier Orthoklas-Individuen dar; die zu den einzelnen Individuen gehörigen Partieen löschen zugleich aus. — Plagioklas tritt in farblosen, roth gefleckten Viellingskrystallen mit scharfer Streifung auf. Die rothen Flecken so-

wohl der Orthoklase wie der Plagioklase sind ohne Zweifel secundärer Natur und durch Infiltration Eisen-führender Wasser entstanden, zumal auch zahlreiche Kluftflächen des Gesteins und Spalten im Quarz mit einem rothen Pigment bedeckt sind. — Quarz in kleinen, farblosen bis gelb oder roth gefärbten, Glas-glänzenden Körnern. Die rothe Farbe verdanken die Körner der Pigmentablagerung auf unregelmässig verlaufenden Spalten, wie u. d. M. deutlich wahrnehmbar ist. Die Flüssigkeitseinschlüsse im Quarz sind bis 0,02 mm lang mit einer beweglichen grossen Libelle versehen und in Reihen angeordnet. — Die beiden Glimmer treten spärlich in einzelnen Schüppchen oder in blättrigen Lamellen zwischen den anderen Bestandtheilen auf.

No. 314. Feinkörnig mit weissem Orthoklas. — Laukischken bei Labiau.

Orthoklas in kleinen, weissen Krystallkörnern mit zahlreichen makroskopischen Einlagerungen von grauem Quarz und schwarzem Glimmer. — Plagioklas in Leisten-förmigen Krystallen von graugrüner Farbe, ziemlich zahlreich. — Quarz in runden oder plattgedrückten, farblosen Körnern. — Muskovit in kleinen, Silber-glänzenden Schüppchen. — Magnesiaglimmer in zahlreichen, z. Th. fettig glänzenden Schüppchen durch das ganze Gestein zerstreut. — Granaten sind besonders charakteristisch. Sie treten in kleinen und grossen (bis 8 mm Durchmesser), braunen Krystallen auf, und verleihen der an sich weissen Grundfarbe des Gesteins einen röthlichen Schimmer.

5. Syenitgranit.

Die in diese Gruppe gehörigen Gesteine bilden nicht nur in Preussen, sondern auch in den anderen preussischen Provinzen [12], pag. 15; ([14], pag. 39; [20], pag. 156) einen Hauptbestandtheil der Geschiebe. Zahlreiche Varietäten dieses Typus in oft grossen Blöcken findet man in fast allen Geschiebeablagerungen. Sie besitzen vorwiegend einen braunrothen Farbenton, der durch stärkeres Hervortreten von Hornblende und Glimmer in einen schwarzbraunen übergehen kann. Das Quantitätsverhältniss von Hornblende und Glimmer ist ein sehr schwankendes, denn während bei einigen der Glimmer noch stark vorwaltet (No. 5, 61) wird er in anderen fast vollständig durch Hornblende ersetzt (No. 261, 166 u. A.). Im Anschluss an die Syenitgranite will ich eine Granitvarietät genauer betrachten, die in den Provinzen des Ostbalticums ungemein häufig ist und die den verschiedenen Modificationen des finländischen und äländischen Rapakivi angehört.

a. Feinkörnige Syenitgranite mit vorwaltendem braunem Orthoklas und stark zurücktretender Hornblende und Glimmer.

Ausser durch ihr massenhaftes Vorkommen sind diese Geschiebe noch insofern von Interesse, als die Ålandsinseln als die Heimath derselben durch Vergleich mit Sicherheit erkannt worden sind. De Geer[1]) bringt eine Tabelle, in der die Fundorte typischer Ålandsgesteine — ausser diesem Ålandsgranit noch Rapakivi und Porphyr — in Deutschland verzeichnet sind. Ålandsgranit findet sich nach dieser nur in Gotland und um Rixdorf bei Berlin. Geinitz ([20], pag, 156) identificirt auf Grund der De Geer'schen Beschreibung mecklenburgische Geschiebegranite mit den in Åland anstehenden. Durch die Sammlung finischer Gesteine durch Herrn Wiik bin ich nicht nur in den Stand gesetzt, die Beschreibungen De Geer's vollkommen billigen zu können, sondern vor Allem auch durch eigenen Augenschein und durch genaue makroskopische und mikroskopische Vergleichung zahlreiche preussische Syenitgranitgeschiebe — Ålandsgranit De Geer — mit typisch åländischen Gesteinen zu identificiren.

No. 51. D. 18. Feinkörnig. — Königsberg.

Orthoklas waltet bedeutend gegen die anderen Bestandtheile vor. Er ist in kleinen, braunrothen, stark glänzenden Krystallkörnern ausgebildet und ist u. d. M. fast undurchsichtig in Folge einer ungemein starken Pigmentirung durch kleine, braune Körnchen und Schüppchen. An lichteren Stellen sind die Durchschnitte trübe, grau und reich an Mikrolithen. Vielfach bildet der Orthoklas eine Zwischenklemmungsmasse zwischen den Quarzindividuen. — Plagioklas ist makroskopisch nicht wahrnehmbar. Die vorkommenden Viellingskrystalle sind, wie die mikroskopische Analyse lehrt, stark umgewandelt und zeigen auch hier nur schwach das charakteristische Verhalten im pol. L. — Quarz findet sich in kleinen, weissen Krystallkörnern. U. d. M. lassen manche derselben deutliche, einer vorhandenen Krystallform entsprechende Durchschnitte erkennen. In die Länge gezogene Sechsecke, Durchschnitte, bei denen mindesten 2 Seiten parallel sind, oder solche, bei denen 2 Seiten einen Winkel von 120° bilden, wurden beobachtet. In der Nähe der Orthoklase sind auch die Quarze mit rothen Schüppchen imprägnirt, in ihren centralen Partieen zeigen sie ziemlich reine Quarzsubstanz mit wenig Glimmermikrolithen und sind reich an unregelmässig geformten Flüssigkeitsein-

---

[1]) Några ord om bergart. på Åland och flyttblocken derifrån. Geol. Föreningens i Stockh. Förhandl. 1881, No. 67, Bd. V., No. 11.

schlüssen mit beweglicher Libelle. — Glimmer tritt nur sehr spärlich auf in kleinen fettglänzenden, unregelmässigen Schüppchen. Die Durchschnitte zeigen u. d. M. bräunlichgrüne Farben und starken Dichroismus. — Hornblende findet sich ebenfalls selten in kleinen, etwas gestreckten, matt schwarzen Partieen. Die Durchschnitte sind sehr dunkelbraun, unregelmässig zerlappt und rissig. — Flussspath tritt mikroskopisch ziemlich häufig auf in farblosen, z. Th. violett gefärbten, isotropen Durchschnitten.

Aeusserst ähnlich diesem Gestein ist No. 162, Nasser Garten; ferner das nur wenig feinkörnigere, No. 163, Nasser Garten, bei dem der grösste Theil der spärlichen Glimmer- und Hornblende-Vorkommnisse in eine grünliche Chlorit-Substanz umgewandelt ist; ferner auch No. 387 Süssenberg und No. 255, Palmburg mit mehr gelblich-rothem Orthoklas. In Beziehung zu No. 51 steht ein Porphyr-artig ausgebildeter Syenitgranit, No. 52. D. 14, den ich später als Granitporphyr beschreiben werde. Mit Bezug auf diese Geschiebe (No. 51 u. 52) sagt Wiik in einer brieflichen Mittheilung an Herrn Nötling unter dem 7. October 1881, dass sie ohne Zweifel aus der Insel Åland sind. „Sie sind so ähnlich den in der genannten Sammlung“ — mineralogische Sammlung der Universität Helsingfors — „befindlichen Proben von åländischem Granit und Granitporphyr, als ob sie von denselben Stücken geschlagen worden wären.“ Unter den Wiik'schen Gesteinen zeigt W. 3. „feinkörniger Granit von dem nordöstlichen Theile der Ålandsinseln (Hulta), in Gängen und Stöcken auftretend“, die grösste Aehnlichkeit mit dem Geschiebe No. 51 nicht nur makroskopisch, sondern auch in der mikroskopischen Ausbildung. Ein Gehalt an Flussspath ist auch für dies Gestein charakteristisch.

Somit unterliegt es wohl keinem Zweifel, dass die No. 51 und die sich daran anschliessenden Geschiebe in dem nordöstlichen Theile der Ålandsinseln ihre ursprüngliche Heimath haben.

No. 398. — Labiau.

Das Gestein besitzt eine ähnliche Feinkörnigkeit wie die vorigen. Es besteht ebenfalls der Hauptmasse nach aus Orthoklas in braunrothen, glänzenden Krystallkörnern, die nur selten die Grösse von 1—2 mm Durchmesser überschreiten. U. d. M. erweisen sie sich reich an braunen Körnchen und Schüppchen, die die Durchschnitte an manchen Stellen fast undurchsichtig machen. Die Blätterbrüche sind in feinen Rissen angedeutet. Die Orthoklase sind sehr reich an Quarzeinschlüssen, die theils in Form rundlicher oder eckiger Durch-

schnitte, theils in Streifen und Lappen auftreten. Bei + N. erkennt man deutlich an der gleichzeitigen Auslöschung verschiedener benachbarter Einschlüsse, dass sie alle einem einzigen grösseren Quarzindividuum angehören, das den Orthoklas Netz-artig durchdrungen hat. Wir haben hier also die Erscheinung, die COHEN[1]) als Mikropegmatit-Structur bezeichnet und die makroskopisch an dem sogenannten Schriftgranit auftritt. (Mikrohebrait. GEINITZ [20], pag. 158.) Diese Erscheinung zeigt sich, wie wir später sehen werden, bei zahlreichen anderen granitischen Geschieben. — Quarz tritt ausser in der vorerwähnten Form als Einschluss im Orthoklas in selbstständigen, kleinen, farblosen, eckigen Körnern auf, die mit blossem Auge kaum wahrnehmbar sind. Flüssigkeitseinschlüsse sind in ihnen sehr häufig. Auf Spalten hat sich ein gelbes Infiltrationsproduct angesiedelt. — Glimmer in 2—3 mm grossen, matt glänzenden Blättchen, selten. — Hornblende in matt schwarzen Fetzen.

Besonders charakteristisch für das Gestein sind zahlreiche, bis 1 cm grosse Hohlräume, deren Wände mit zierlichen, braunen Orthoklas- und farblosen Quarz-Kryställchen bedeckt sind.

Durchaus identisch mit dem vorigen ist No. 362 Süssenberg, das ebenfalls die eigenthümliche Durchwachsung von Orthoklas und Quarz zeigt, sowie auch die erwähnten Drusenräume aufweist. Einige Orthoklase sind von gelblichweissen Hüllen umgeben, die wohl der Verwitterung des Plagioklases ihren Ursprung verdanken. In diesen Gesteinen ist mikroskopisch noch Flussspath beobachtet. Ein drittes hierher gehöriges grobkörnigeres Geschiebe ist

No. 414. — Labiau.

Orthoklas von ziegelrother Farbe waltet auch hier vor. Die Grösse der Individuen schwankt zwischen 1—10 mm; die grösseren sind reich an makroskopischen Einlagerungen von Glimmer und Hornblende in kleinen, matt schwarzen, unregelmässig begrenzten Partieen, ferner von Quarz, der in manchen Krystallen so zahlreich in Form von grösseren und kleineren, erst mit der Lupe wahrnehmbaren, grauen Körnchen auftritt, dass die Orthoklassubstanz fast vollständig dagegen zurücktritt und die rothen, glänzenden Spaltflächen fein punktirt erscheinen. Die Quarzeinlagerungen sind, wie die Untersuchung im pol. L. zeigt, optisch gleich orientirt, und gleichen die Durchschnitte durchaus den bei dem vorigen Geschiebe (No. 398)

[1]) Erläut. Bemerk. z. Samml. von Mikroph., pag. 20, Anmerk. 1, t. XL., f. 1—4.

beschriebenen. Manche Orthoklase entbehren vollkommen der Quarzeinschlüsse. Die Durchschnitte sind in Folge der Anhäufung rother Pigmentschüppchen fast vollkommen undurchsichtig, braunroth gefärbt und reich an parallelen Rissen. — Plagioklas findet sich in zahlreichen, kleinen, farblosen und Glasglänzenden Krystallkörnern mit scharfer Streifung. Andere Krystalle sind bereits mehr oder minder umgewandelt, roth gefärbt und lassen ihre Viellingsnatur selbst u. d. M. nur noch schwach und undeutlich erkennen. — Quarz kommt in eckigen und runden Körnern von bläulich-grauer Farbe mit muschlig-splittrigem Bruch und fettigem Glanz vor. Die Flüssigkeitseinschlüsse durchziehen denselben in Streifen und wolkigen Anhäufungen. — Glimmer findet sich in grösseren und kleineren Lamellen und Platten, die eine Dicke bis zu 8 mm erreichen. Die Spaltflächen zeigen einen grünlichen Schimmer und chloritischen Wachsglanz. An einzelnen Stellen, namentlich den randlichen Partieen der grösseren Glimmerlamellen, war eine Umwandlung des Glimmers in Epidot, in grünlichgelben, feinfaserigen Aggregaten bemerkbar. — Hornblende findet sich untergeordnet in unregelmässig begrenzten, mattschwarzen Partieen. — Epidot erscheint in feinkörnigen, grünlich-gelben Aggregaten und ist wohl als Umwandlungsproduct eines primären Bestandtheils aufzufassen.

Diese letzteren Geschiebe (No. 398, 362, 414) gleichen vollkommen den Beschreibungen, wie sie De Geer[1]) von den Ålandsgraniten giebt; sowohl hinsichtlich der Korngrösse als der vorkommenden Drusenräume und den bisweilen beobachteten weissen Rändern um grössere Orthoklaspartieen, so dass auch diese Geschiebe ihre Heimath auf den Ålandsinseln haben. Aehnliche Geschiebe wurden noch vielfach von mir in Geschiebeanhäufungen, z. B. auf dem Nassen Garten, bei Tykrigehnen etc., beobachtet.

b. Mit dunkelbraunem Orthoklas und viel Hornblende.

No. 261. Grobkörnig. — Palmburg; grosse Geschiebe.

Orthoklas findet sich in dunkelbraunen, grösseren und kleineren, oft langgestreckten Krystallkörnern mit stark glänzenden Spaltungsflächen und vielen Einlagerungen von Hornblende. Die Durchschnitte sind u. d. M. sehr trübe, mit einem röthlich-braunen Pigment und grünlichen Partieen von Hornblende erfüllt. — Plagioklas in geringerer Menge und kleineren Krystallen von grünlicher Farbe. U. d. M. sind die

[1]) De Geer, a. a. O. pag. 474.

Durchschnitte trübe und zeigen nur eine verwischte Streifung. — Quarz tritt nur sehr untergeordnet in farblosen Körnchen auf, die u. d. M. zahlreiche Flüssigkeitseinschlüsse, Hornblendepartikelchen und Apatitnadeln aufweisen. — Hornblende übertrifft an Menge fast den Orthoklas und ist sehr charakteristisch ausgebildet. Sie findet sich in Säulen-förmigen, bis 1 cm langen, an den Enden abgerundeten oder unregelmässig begrenzten Individuen, mit stark seidenglänzenden, prismatischen Blätterbrüchen und von grünschwarzer Farbe. Im Dünnschliff zeigt die Hornblende mehr breite als lange Durchschnitte von unregelmässiger Begrenzung, von braungelber Farbe mit scharfen parallelen Rissen. Der Pleochroismus ist sehr stark; die Farbe wechselt von braungelb bis schwarz. An einigen Stellen zeigt die Hornblende im pol. L. sehr schöne Interferenzfarben und Aggregatpolarisation, was wohl in einer theilweisen Umwandung der Hornblendesubstanz seinen Grund hat. Reich ist die Hornblende an kleinen, opaken Körnchen und namentlich an grösseren Apatitkryställchen. — Glimmer findet sich in kleinen, stark glänzenden, schuppigen Aggregaten. Die Durchschnitte sind u. d. M. mit feinen, eng beisammenliegenden Rissen versehen, von hellgelbbrauner Farbe und stark dichroitisch. — Apatit nur mikroskopisch in kleinen, prismatischen Kryställchen, die anderen Bestandtheile durchspickend.

Die dunkle Farbe des Gesteins und das Vorkommen der Hornblende in grösseren Krystallen ist sehr charakteristisch.

Diesem Geschiebe sehr ähnlich ist No. 413, Labiau und No. 166, Nasser Garten, bei dem der Plagioklas etwas mehr vorwaltet in ölgrünen Krystallen. Liebisch beschreibt ein ähnliches Geschiebe von Gr. Leipe bei Glogau ([12] pag. 16 d). Eine innige Beziehung lassen diese Gesteine zu den Rapakivi's No. 406 und 243 erkennen, die mineralogisch gleich ausgebildet sind und sich nun structurell unterscheiden, indem letztere eine Porphyr-artige Structur besitzen und die für den Rapakivi so charakteristische Umhüllung der Orthoklase durch einen Plagioklasmantel zeigen. Da, wie wir später sehen werden, diese Rapakivi im östlichen Finland (Wiborg) anstehend bekannt sind (W. 40), zögere ich keinen Augenblick, auch den beschriebenen Syenitgraniten (No. 261, 413, 166) diese Heimat zuzuerkennen.

c. Mit viel Glimmer.

No. 5. Grobkörnig. — Tykrigehnen bei Kobbelbude.

Orthoklas findet sich in gestreckten, bis 4 cm langen Krystallen von hellröthlich-brauner Farbe, mit sehr stark Glas- bis Perlmutter-glänzenden Spaltungsflächen. Er ist oft in

Carlsbader Zwillingen ausgebildet und ertheilt dem Gestein eine fast Porphyr-artige Structur. Im Dünnschliff erscheint er in mehr oder minder pelluciden, farblosen bis schwach rötlich gefärbten Durchschnitten, mit zahlreichen parallelen Rissen und Spalten, in denen sich z. Th. ein gelbliches Pigment angesiedelt hat. Sehr reich ist der Orthoklas an Nadel-förmigen, schwarzen Mikrolithen in mehr oder minder paralleler Lage und an Leisten-förmigen Apatiten. — Plagioklas findet sich ziemlich häufig in kleinen, unregelmässig begrenzten, oft zerbrochenen Krystallen von grüner Farbe, mit starkem Fettglanz und feiner Streifung. U. d. M. zeigt er Spuren von molecularer Umwandlung, lässt aber die farbige Lamellirung noch scharf und deutlich erkennen. — Quarz kommt in Erbsen-grossen, grauen Körnern im Gestein zerstreut vor. Die Durchschnitte lassen u. d. M. zahlreiche Flüssigkeitseinschlüsse, sowie Einlagerungen von Glimmer- und Hornblendefetzen und Apatitkrystallen erkennen. — Glimmer bildet den vorwiegenden Bestandtheil. Kleine, vielfach gebogene, stark glänzende Schüppchen bilden zahlreiche verworrene Aggregate. U. d. M. erscheint er in braungelben, stark dichroitischen, unregelmässig begrenzten Lappen und Fetzen, die, zu vielen in verschiedener Orientirung zusammenliegend, vielfach geknickt und gebogen sind. — Hornblende tritt nur untergeordnet auf in kleinen, grünlich-schwarzen Säulchen. Sie liefert grünliche Durchschnitte, die stark dichroitisch sind und, wenn der Schnitt schief gegen die c-Axe gerichtet ist, zwei den Blätterbrüchen entsprechende, sich schneidende Streifen-Systeme zeigen. — Apatit zahlreich in mikroskopischen Säulchen und Nädelchen den anderen Bestandtheilen eingelagert. Der grösste beobachtete Durchschnitt war länglich rechteckig, oben und unten etwas abgerundet, 0,17 mm lang und 0,025 mm breit.

Identisch ist No. 91 von demselben Fundort; ähnlich ist No. 57, Craussen bei Königsberg, mit zahlreicherem Orthoklas.

Der Rapakivi.

Der Rapakivi ist eine durch seine structurellen Eigenschaften besonders ausgezeichnete Granitvarietät. v. Ungern-Sternberg [18] stellte ihn auf Grund genauer mikroskopischer und chemischer Analysen zu den Amphibol-Biotit-Graniten, die ja nach den Erörterungen auf pag. 591 mit unserm Syenitgranit zusammenfallen. Charakteristisch sind für ihn kugelige, Porphyr-artig ausgeschiedene Orthoklase von meist rother oder brauner Farbe, die von einem Mantel eines grünlichen Plagioklases umhüllt werden, etwa wie das Innere des Ei's

von der Schale, weshalb die Bezeichnung Orthoklas-Ei für den Krystall nicht unpassend gewählt ist — „kugelicht Porphyrartiger Granit-Syenit“ v. ENGELHARDT[1]). Dem Gestein ist eine leichte Verwitterbarkeit eigen, in Folge deren grosse Blöcke und ganze Berge[2]) zu Schutt und Grus zerfallen und die ihm auch den Namen Rapakivi — verfaulter Stein — eingebracht hat. Zahlreiche Varietäten dieses eigenthümlichen Gesteins treten nun als Geschiebe in der nordeuropäischen Tiefebene auf, und zwar ist der östliche Theil derselben ungemein reicher daran als der westliche. Das häufige Vorkommen derselben in Ingermanland, Ehstland, Livland, Kurland, bis nach Ostpreussen erwähnen schon PUSCH ([5] II., p. 575) und RAZOUMOVSKY ([2] pag. 61, 62 u. 64); bestätigt wird diese Beobachtung durch v. HELMERSEN und v. UNGERN-STERNBERG ([18] pag. 4). In den beiden Provinzen Ost- und Westpreussen ist der Rapakivi unter den Geschieben sehr gemein; auf fast allen Chausseesteinhaufen findet man Faust- bis Kopf-grosse Geschiebe oder Bruchstücke grösserer Blöcke von Rapakivi. Auf den Feldern und Wegen des Samlandes, in der Nähe des Strandes bei Rauschen, Warnicken, Heiligenkreuz, Palmnicken etc. beobachtete ich zahlreiche, oft mehrere Kubikfuss grosse Rapakivi-Geschiebe. Einige Stücke der Sammlung stammen aus Westpreussen (Elbing). Auch in den übrigen östlichen Provinzen des Königreichs Preussen scheint der Rapakivi nicht gerade selten zu sein. Zwar erwähnt GLOCKER ([8] pag. 437) nur einmal einen Oligoklas-haltigen Granit vom Charakter des Rapakivi bei Domslau in Schlesien, jedoch führt LIEBISCH ([12] pag. 10) mehrere Funde des Rapakivi in Schlesien an. Im westlichen Theile der norddeutschen Tiefebene ist Rapakivi seltener; so erwähnt HEINEMANN ([15] pag. 20) nur ein „Porphyr-artiges, mittelkörniges Gestein“, das vollkommen dem Rapakivi von Wiborg in Finland gleicht. LANG ([14] pag. 34) endlich erwähnt einen Hornblendegranit (No. 14) von röthlichbrauner Farbe, von Porphyr- oder Rapakivi-ähnlichem Habitus. Nach GEINITZ ([20] pag. 156) ist Ålands-Rapakivi als Geschiebe aus verschiedenen Districten Mecklenburgs bekannt.

Die Rapakivi-Geschiebe sind insofern von grossem Interesse, als sie anstehend in zahlreichen Modificationen nur im südlichen Finland und auf den Ålandsinseln bekannt sind, und mithin einer Identificirung mit anstehendem Gestein keine grossen Schwierigkeiten entgegensetzen. Leicht kenntlich sind

---

[1]) MOR. Z. ENGELHARDT, Zur Geologie, 1. Lief., Geogn. Umriss von Finland 1820, pag. 18.

[2]) Ibidem pag. 30.

diese Geschiebe an weissen Ringen, die sich auf der angewitterten, natürlichen Oberfläche gegen die Umgebung scharf abheben und ihre Ursache in der leichten Verwitterbarkeit der die Orthoklase umhüllenden Mäntel von Plagioklas haben, die im Querbruch natürlich Ringform zeigen.

Stark verwitterte Varietäten, deren Orthoklaskrystalle durch Verwitterung und Auslaugung der umgebenden Plagioklashülle aus dem Verbande mit den anderen Bestandtheilen sich losgelöst haben, finden sich nicht gerade häufig und dann in verhältnissmässig kleinen, einen oder wenige Kubikfuss grossen Blöcken (No. 121, 268, 400). Am zahlreichsten treten grosse Blöcke eines mässig feinkörnigen, festen Rapakivi auf, dessen rothe Orthoklase etwa nur 1 cm Durchmesser erreichen: Ålands-Rapakivi (No. 259, 247, 160 etc.).

Beschrieben mögen folgende Geschiebe werden:

a. Mit fleischrothen, grossen Orthoklasen, z. Th. verwittert, z. Th. sehr frisch und dann nur an wenigen Orthoklas-Individuen die Mantel-artige Umhüllung zeigend:

No. 121. — Langenau bei Danzig.

Die grossen Orthoklas-Krystalle erreichen einen Durchmesser bis zu 6 cm und sind von braunrother Farbe. Auf ihren Spaltflächen erscheinen kleine, unregelmässige Vertiefungen, die früher von jetzt ausgewitterten Hornblende- und Glimmerschüppchen erfüllt gewesen sein mögen. Nur selten wurden unter den grossen Orthoklaskrystallen Carlsbader Zwillinge aufgefunden. Die ursprüngliche Plagioklasrinde um die Orthoklase ist vollständig zu einer weissen, Kaolin-artigen, porösen Masse umgewandelt, die z. Th. bereits weggeführt, die Orthoklase ohne Widerstand aus dem Grundgemenge ausheben lässt. Von einer Viellingsstreifung ist unter diesen Umständen natürlich Nichts wahrzunehmen. Der Träger dieser grossen Orthoklase ist ein ziemlich grobkörniges Gemenge von Orthoklas, Plagioklas, Quarz, Glimmer und Hornblende. Orthoklas und Plagioklas weichen von der gegebenen Beschreibung nicht ab. Quarz findet sich in grauen Körnern und ist von der allgemeinen Verwitterung alterirt. — Die Glimmer-Blättchen haben eine bronzegelbe Farbe und Metallglanz. — Die Hornblende ist auch chemisch umgewandelt. — Das ganze Gestein ist reich an Spalten und Rissen und setzt der mechanischen Einwirkung, etwa einem Hammerschlage nur wenig Widerstand entgegen.

In Betreff der stark vorgeschrittenen Verwitterung ähnelt diesem Gestein No. 268. — Rauschen.

Die Fleisch-farbigen, Ei-förmigen Orthoklase erreichen

eine Grösse bis zu 3,5 cm im kurzen und 5 cm im langen Durchmesser. Das grösste Orthoklas-Ei ist von einer 5 mm breiten Plagioklasrinde umgeben, auf der die Streifung noch z. Th. wahrnehmbar ist. Die Plagioklasrinde ihrerseits ist oft wieder von einer aus Quarz und Glimmer gebildeten Schale umgeben. Ferner finden sich zahlreiche Orthoklaskrystalle von Leistenform mit Einlagerungen von verwittertem Glimmer. — Quarz tritt in zahlreichen, blaugrauen, runden Krystallkörnern auf. — Glimmer erscheint in schwarzen Blättchen bis zu 5 mm Durchmesser und ist oft metallisch angelaufen.

Zu diesen stark verwitterten Rapakivi gehört ferner noch No. 400 u. 401. — Nasser Garten. — In naher Beziehung zu diesen Geschieben stehen mehrere gleich ausgebildete, Porphyr-artige, grobkörnige Granite, mit Fleisch-rothem Orthoklas und bläulichem Quarz, bei denen nur wenig Orthoklas-Individuen von Plagioklas umhüllt sind und die ausserordentlich frisch aussehen: No. 42 (D. 23), Elbing; 288, Rauschen; 250, Labiau; 111, Nasser Garten.

Die Orthoklase sind in diesen Gesteinen von Fleisch-rother Farbe und treten in Leisten-förmigen, grössereren Krystallen auf; die Gestalt der Spaltfläche ist rechtwinklig bis elliptisch und stark Perlmutter-glänzend. Die Orthoklase sind reich an Einlagerungen von Quarz und Glimmerschüppchen. Carlsbader Zwillinge wurden namentlich an den schmal Leisten-förmigen Krystallen häufig beobachtet. Eine eigenthümliche Art eines Carlsbader Zwillings wurde in No. 278 wahrgenommen. Die 2 Individuen sind hier nicht seitlich aneinandergelagert, sondern haben sich kreuzweise in der Richtung der Klinoaxe durchdrungen, so dass der obere rechte und der untere linke, sowie andererseits der untere rechte und obere linke Theil des Zwillings zu gleicher Zeit erglänzen, also zu einem Individuum gehören. In No. 111 ist ein Ei-förmiger Orthoklas von einem grünen, sehr frischen Plagioklasmantel umgeben. — Plagioklas findet sich in diesen Gesteinen untergeordnet in grünlichen Krystallen, die oft secundär durch Infiltration fremder Substanzen eine rothe Farbe angenommen haben, wie in No. 42. Im Allgemeinen sind die Plagioklase frisch und zeigen deutliche Streifung. — Quarz findet sich in bläulich-grauen, Glas-glänzenden Körnern und füllt die Zwischenräume zwischen den Orthoklasen aus. — Glimmer tritt in kleinen, stark glänzenden, schwarzen Schüppchen und Blättchen auf, die unregelmässige Aggregate bilden.

Diese Geschiebe sind identisch mit einem in der petrographischen Sammlung der Universität zu Königsberg befindlichen Rapakivi von Pyterlax bei Wiborg in Finland (leg.

F. Rœmer 1861), dessen grosse, Fleisch-rothe, z. Th. von einem grünen Plagioklas umhüllten Orthoklase und blauen Quarze den vorbeschriebenen Geschieben durchaus gleich ausgebildet sind, so dass das östliche Rapakivi-Gebiet Finlands als ursprüngliche Heimath dieser Geschiebe angesehen werden muss.

b. Rapakivi mit dunkelbraunem Orthoklas, schwarz glänzendem Glimmer und Hornblende; ziemlich frisch.

No. 243 — Labiau — liegt als ein grösseres Bruchstück eines Geschiebes vor und zeigt die Bestandtheile noch vollkommen frisch und gut erhalten.

Orthoklas herrscht vor in sehr dunkelbraunen, kugeligen Individuen. Die Grösse derselben schwankt zwischen 2—4 cm im Durchmesser. Sie sind reich an Einlageruugen von Hornblende, Glimmer und Quarz, die namentlich in der Nähe des Randes concentrische Zonen bilden. U. d. M. sind die ziemlich pelluciden Durchschnitte durchschwärmt von dichten Wolken eines braunen Pigments; sie sind reich an Hornblende-Aggregaten in braungrünen Durchschnitten, an farblosen Apatitkrystallen und Quarzkörnchen. Die Orthoklase sind wenig durch Verwitterung angegriffen und zeigen noch deutlich eine einheitliche Polarisationsfarbe. Die kleinen Orthoklaskrystalle, die ohne Plagioklashülle sich finden, sind auch dunkelbraun und sehr reich an Pigment. — Plagioklas von dunkelgrüner Farbe umgiebt in einer breiten Hülle den Orthoklas. Beide Feldspathe haben einen Blätterbruch gemeinsam. Der grüne Plagioklas ist sehr frisch, lässt deutliche Streifung erkennen. Die Durchschnitte zeigen u. d. M. vielfach begonnene moleculare Umwandlung, und lassen dann die bunten Lamellensysteme nicht erkennen. Der grüne Plagioklasmantel besteht, wie die mikroskopische Untersuchung lehrt, aus einem körnigen Aggregat grösserer und kleinerer Plagioklas-Viellinge. — Die ziemlich pelluciden Durchschnitte sind farblos, reich an kleinen, schwarzen Mikrolithen und an unregelmässig verlaufenden Spalten, längs deren sich ein grünes Pigment angesiedelt hat, das die grüne Farbe des Plagioklases bedingt. Apatitnadeln und Hornblendemikrolithen sind ziemlich häufig im Plagioklas. Plagioklas findet sich auch in von Orthoklas unabhängigen, grünen Krystallen. — Quarz tritt in bläulichen Körnern — Milchquarz — auf, die reich an schwarzen Mikrolithen und Flüssigkeitseinschlüssen sind. — Glimmer tritt in dickeren Platten von tief schwarzer Farbe auf mit starkem Perlmutterglanz auf der basischen Spaltfläche. — Hornblende in langen und kurzen Säulchen von grünschwarzer Farbe mit Seidenglanz auf den Spaltflächen.

Sehr ähnlich ist No. 406 — Nasser Garten —; auch hier finden sich die braunen, von grünem Plagioklas umgebenen Orthoklase, viel grüner Plagioklas, schwarzer Glimmer und Hornblende. Wie wir schon vorher (pag. 611) sahen, stehen auch die Syenitgranite No. 216 und 166 in enger Beziehung zu diesen Rapakivis. No. 243 ist durchaus identisch W. 40 aus dem Wiborger Rapakivi-Gebiet, und es ist demnach nicht daran zu zweifeln, dass der Rapakivi No. 243 und die ihm ähnlichen Geschiebe im östlichen Finland ihre Heimath besitzen.

No. 140 — Elbing — ist ebenfalls von brauner Farbe, aber heller als die vorigen und im Allgemeinen mit einem matteren Glanz ansgestattet.

Orthoklas herrscht vor in rothbraunen, grossen, kugeligen Krystallen mit glänzender Spaltfläche und zahlreichen makroskopischen Einlagerungen von Hornblendekörnchen. Im Dünnschliff erscheinen die Orthoklasdurchschnitte sehr trübe, reich an Pigment und an Spalten. Zahlreiche Einschlüsse von Glimmer und Hornblende, sowie von Quarz in langgestreckten Durchschnitten durchsetzen die reine Orthoklassubstanz. Viele benachbarte Quarzeinschlüsse gehören einem grösseren Quarzindividuum an. In einem Quarzdurchschnitt finden wir einen von parallelen Seiten begrenzten, sechseckigen Plagioklasschnitt, der sehr pellucid und mit Lamellirung versehen ist. Die Orthoklassubstanz rings um denselben ist sehr trübe. — Plagioklas von gelblich-grüner Farbe umgiebt in dünnen Schichten die Orthoklase; er ist vielfach verwittert und lässt nur schwach die Streifung erkennen. Die Durchschnitte sind pellucid, im polar. L. treten die Zwillingslamellen deutlich hervor. — Quarz in farblosen bis bläulichen, runden Körnern mit Flüssigkeitseinschlüssen und Orthoklas-Partikelchen. — Glimmer bildet unregelmässig schuppige Partieen. — Hornblende tritt in länglichen, prismatischen Individuen von grünschwarzer Farbe auf.

Aehnlich No. 59. — Elbing. — Das Gestein gleicht einem bei Helsingfors als loser Block gefundenen Gestein W. 69. Es stammt mithin wohl auch aus Finland. Eine nicht wegzuleugnende Aehnlichkeit mit No. 243 und W. 40 spricht für die Annahme, dass das Geschiebe ebenfalls dem östlichen finländischen Rapakivigebiet zugehört.

c. Rapakivi mit dunkelrothem Orthoklas, der sehr reich an Hornblende-Einlagerungen ist. Grundmasse feinkörnig.

Hierher gehören einige Geschiebe aus Westpreussen: No. 118, 131, 133 und 134 von Lenzen bei Elbing und ein ostpreussisches: No. 278 von Rauschen.

Die Grundmasse der vorerwähnten Gesteine ist besonders feinkörnig und besteht aus:

Orthoklas in zahlreichen, kleinen, dunkelbraunrothen, glänzenden Körnchen, die nur trübe und stark pigmentirte Durchschnitte liefern. — Plagioklas in kleinen, frischen Kryställchen, die namentlich u. d. M. wahrnehmbar, in pelluciden Durchschnitten scharfe Streifung und lebhafte Polarisationsfarben zeigen. — Mikroklin wurde ebenfalls an der Gitter-förmigen Streifung erkannt. — Quarz in kleinen, kaum Millimeter grossen, grauen Körnchen. — Hornblende und Glimmer in schwarzen Körnchen und unregelmässigen Fetzen.

In Folge des vorherrschenden rothen Orthoklases und der zahlreich eingestreuten kleinen Hornblende- und Glimmerpartikelchen besitzt das Ganze einen schmutzig braunrothen Farbenton. Charakteristisch sind die zahlreichen, grossen Orthoklas-Individuen, die sich Porphyr-artig aus dieser feinkörnigen Grundmasse herausheben. Die grössten dieser kugeligen Krystalle erreichen wohl einen Durchmesser von nahezu 10 cm; andere sind kleiner, 2—3 cm lang, oft in Zwillingen und Leisten-förmig ausgebildet, mit stark glänzenden Spaltflächen und von brauner Farbe. Im Dünnschliff weichen die Durchschnitte dieser porphyrischen Orthoklase nicht von den Orthoklasen der Grundmasse ab. Sehr reich sind die Orthoklase an makroskopischen Einschlüssen von grauen Quarzkörnchen und namentlich von Hornblende in schwarzen, kurzen Säulchen, unregelmässige Aggregate bildend. Diese Einlagerungen sind so zahlreich, dass an manchen Stellen der Bruch- und Spaltflächen die Orthoklassubstanz fast ganz dagegen verschwindet. Die unregelmässige Aggregation dieser Hornblende-Individuen zeigt sich im Dünnschliff besonders deutlich, wo Krystallschnitte nach den verschiedensten Richtungen in verschiedenen Farben vorliegen. Der Pleochroismus ist ausserordentlich stark; hellbraune Durchschnitte werden bei der Drehung der Platte um 90° nahezu schwarz. Die meisten Individuen zeigen krystallographische Begrenzung. Die Längskanten laufen parallel zahlreichen Rissen und ist der Winkel zwischen diesen Kanten und der Richtung des Maximums der Auslöschung sehr klein; er betrug bei zahlreichen Individuen 5—6°. Die Grösse dieser Hornblendekryställchen schwankt zwischen 1—2 mm. Die grossen kugeligen Orthoklas-Individuen sind von einer Plagioklashülle umgeben, die wir in verschiedenen Stadien der Umwandlung antreffen. Vollkommen frisch in ursprünglicher Beschaffenheit ist dieselbe kaum mehr zu finden. Der erste Schritt der Metamorphose besteht in der Annahme einer Wein-rothen Farbe; an diesem Krystall ist dann noch Streifung wahrnehmbar. Allmählich geht daraus

eine braunrothe, Seiden-glänzende, schuppig-faserige Masse hervor von geringer Härte (H = 3—4), mit einem Gehalt an Wasser nnd Kohlensäure. Dünnschliffe aus diesem Stadium zeigen u. d. M. im einfachen Licht stark pigmentirte, fast undurchsichtige Durchschnitte mit vielen farblosen Schüppchen und zahlreichen parallelen, schwach wahrnehmbaren Streifen. Im pol. L. haben wir diese Streifen deutlicher, jedoch ohne Lamellarfärbung; dagegen tritt hier eine prachtvolle Aggregatpolarisation auf. Aus der dunklen Grundfärbung heben sich zahlreiche kleine, pellucide Schüppchen von Muskovit in den lebhaftesten Polarisationsfarben ab. Daneben ist der Plagioklas auch reich an Quarzkörnchen und Hornblendekrystallen. Die weitere Veränderung findet in der Weise statt, dass die dunkelbraune Farbe verschwindet und eine gelblich-weisse, mehlige Masse mit zahlreichen Muskovitschüppchen resultirt. Wir haben es hier demnach mit einer Pseudomorphose von Muskovit nach Plagioklas zu thun. Eigenthümlich ist es, dass die anderen Bestandtheile des Gesteins wenig oder gar nicht alterirt worden sind.

Mit Sicherheit konnte die genaue Heimath dieser Geschiebe nicht constatirt werden. Es ist aber wahrscheinlich, dass auch sie in dem finländischen Rapakivigebiet anstehend gewesen sind.

d. Mit feinkörniger Grundmasse und gelbem Orthoklas.

No. 67. (D. 17). — Nasser Garten.

In einer sehr feinkörnigen, schmutzig schwarzbraunen Grundmasse bestehend aus Orthoklas, Quarz und Hornblende in kleinen Körnern von ziemlich gleicher Menge liegen grosse, Fleisch-gelbe Orthoklase mit elliptischen bis viereckigen, stark glänzenden Spaltflächen, umgeben von einer Hülle grünlichen Plagioklases mit feiner Zwillingsstreifung und starkem Glanz. Die Orthoklase sind reich an makroskopischen Einlagerungen von Hornblende-Partikelchen und Quarzkörnchen. Grössere vorkommende Quarzkörnchen besitzen eine dunklere, graubraune Farbe, muschligen, stark glänzenden Bruch.

Sehr ähnlich diesem Gesteine sind No. 53 und 201, die in nicht so prägnanter Weise die Umhüllung der Orthoklase durch Plagioklas zeigen.

No. 201. — Labiau.

Die Farbe der sehr feinkörnigen Grundmasse ist braunroth und schwarz gefleckt. Sie besteht, soweit man mit der Lupe erkennen kann, aus einem feinkrystallinischen Aggregat von braunem Orthoklas, schwarzen Hornblendekryställchen, grauen Quarzkörnchen und Glimmerschüppchen. Unter dem Mikro-

skop erweisen sich die kleinen Orthoklase z. Th. reich an einem braunen Pigment, z. Th. sind sie nur mehr oder minder trübe, reich an schwarzen Mikrolithen. Der Quarz erscheint in unregelmässig begrenzten, pelluciden Partieen. Die Hornblende zeigt kleine, grünbraune und gelbbraune, rundliche oder lappige, stark pleochroitische Durchschnitte mit langen, parallelen Rissen. Magnesiaglimmer tritt in kleinen, zerfetzten, fein gestreiften, dichroitischen Durchschnitten auf. — Porphyrisch ausgeschieden sind grössere, bis Centimeter lange Orthoklas-Krystalle von gelbbrauner Farbe und starkem Glanz auf den mehr oder minder abgerundeten Spaltflächen. U. d. M. erweisen sich die Durchschnitte sehr trübe, arm an Pigment und mit parallelen Rissen versehen. Bei Dunkelstellung zwischen + N. treten zahlreiche leuchtende Flecken auf. Die Orthoklase sind auch reich an Einlagerungen von Quarz und Hornblende. Plagioklas kommt spärlich vor mit mattem Glanz und verwischter Zwillingsstreifung, lässt u. d. M. noch deutlich seine Zusammensetzung aus verschieden orientirten Lamellen erkennen. Besonders charakteristisch ist der Quarz ausgebildet. Er erscheint in etwa Erbsen-grossen, kugligen Körnern von hellgrauer Farbe, matter Oberfläche und stark glänzenden Spaltflächen. Die Körner fallen leicht aus dem Gestein heraus und hinterlassen dann in der feinkörnigen Grundmasse einen ihrer Kugelform entsprechenden Hohlraum. Die quer durchbrochenen Körner heben sich vermöge ihres ausgezeichneten Glanzes scharf gegen die matte, feinkörnige Grundmasse ab. U. d. M. zeigen die Durchschnitte Einlagerungen von Orthoklas und zahlreiche Flüssigkeitseinschlüsse.

Hierhin gehört ferner No. 53 (D. 12) — Elbing —, dessen porphyrischer Orthoklas ebenfalls einen helleren, gelbbraunen Farbenton besitzt, als die an der Grundmasse participirenden Orthoklase. In diesem Geschiebe sind grössere, bis 1 cm lange, Oel-grüne Plagioklase mit viereckiger Spaltfläche und scharfer Streifung beobachtet.

Diese Geschiebe besitzen ihre Heimath im westlichen Rapakivigebiet Finlands: Satakunta (nach Wiik).

e. Rapakivi von vorherrschend hellrother Farbe und geringer Korngrösse. — Ålandsrapakivi.

Geschiebe dieser Art finden sich ungemein häufig in verschiedenen Dimensionen mit abgerollter Oberfläche und gehören in Preussen mit zu den gemeinsten Geschieben. Gesteine dieser Art liegen vor von Palmburg (No. 259), Spittelpark (No. 160), Nasser Garten (No. 399), Elbing (No. 148, 99, 103), Labiau (No. 428, 247) und zahlreichen anderen Punkten. Beob-

achtet können sie ferner auf fast allen Chausseesteinhaufen werden. Sie sind leicht kenntlich an folgenden Merkmalen: Von der rosenrothen Geschiebeoberfläche heben sich zahlreiche, 1—2 mm breite, weisse Ringe ab, die einen ebenfalls rothen, Kreis-förmigen Raum von 5—18 mm Durchmesser einschliessen; neben diesen besonders auffälligen Ringen bemerkt man noch zahlreiche rundliche und eckige, weisse Flecken von verschiedenen Dimensionen, sowie kleine, vertiefte, dunkle Stellen. Diese Oberflächenbeschaffenheit ist, wie leicht ersichtlich, die unmittelbare Folge innerer Structurverhältnisse und eigenthümlicher Verwitterungserscheinungen. Die weissen Ringe gehören dem Plagioklas an, der in der bekannten Weise den Orthoklas umhüllt, im frischen Zustande von grüner Farbe, durch Verwitterung in eine weisse, Kaolin-artige Masse übergeht. Im Innern gewähren die hierher gehörigen Gesteine den Anblick eines feinkörnigen bis porphyrischen Syenitgranits mit wenig Glimmer und Hornblende und vorherrschendem rothem Orthoklas. Im Innern ist die Umwachsung der Orthoklaskrystalle durch Plagioklas nicht deutlich wahrnehmbar. U. d. M. zeigen die Orthoklase die vielfach erwähnte, gesetzmässige Durchwachsung mit Quarz. Einige besonders charakteristisch ausgebildete Geschiebe dieser Art mögen genauer beschrieben werden.

No. 247. — Labiau.

Orthoklas findet sich in zahlreichen, grösseren und kleineren, dunkelrothen, krystallinischen Körnern und macht den Hauptbestandtheil des Gesteins aus. Die Orthoklasdurchschnitte sind sehr zerrissen und trübe, und ausserordentlich reich an Quarzeinschlüssen, die alle optisch gleich orientirt sind. Diese Einschlüsse sind zum Theil rundlich, meist langgestreckt, Wurst-förmig und liegen mit ihren Längsseiten parallel; andere Einschlüsse sind von geraden Linien begrenzt und liegen dann einzelne Seiten verschiedener benachbarter parallel. Manche Orthoklase sind reich an braunen Pigmentkörnchen und wirken nur wenig auf pol. L. ein. — Plagioklas bildet grünliche, stark glänzende Krystallkörner mit feiner Streifung auf 0P. U. d. M. erscheinen die Durchschnitte meist auch trübe mit einzelnen Quarzkörnchen und grünlichen Schüppchen von Epidot; an manchen Stellen zeigen die Schnitte reine, Einschluss-freie Plagioklassubstanz und ist dann die Zwillingsverwachsung und das daraus resultirende Verhalten im pol. L. sehr schön wahrnehmbar. — Quarz erscheint in kleinen, grauen Körnern mit zahlreichen Flüssigkeitseinschlüssen und Apatitkryställchen, deren Durchschnitte entweder langgestreckte, doppeltbrechende Leistenform zeigen oder kleine regelmässige Sechsecke darstellen, die bei + N.

in jeder Lage dunkel bleiben. — Hornblende findet sich in unregelmässigen, schwärzlich-grünen Partieen. Der Schliff hat einzelne Individuen parallel der Verticalaxe getroffen und zeigen die Durchschnitte dann parallele Streifen; andere Schnitte liegen schief zur ć-Axe und zeigen 2 Systeme sich schneidender Risse. Die Durchschnitte sind dunkelgrün bis fast schwarz und hellbraun, stark pleochroitisch und mit zahlreichen opaken Körnchen (Magnetit?) erfüllt.

Zum Verwechseln ähnlich sowohl makroskopisch als auch im Dünnschliff sind diesem Gestein No. 259, Palmburg, No. 399, Nasser Garten, No. 160, Spittelpark bei Königsberg und viele andere. — No. 160 zeigt die u. d. M. so charakteristische Durchwachsung der Orthoklase mit Quarz schon makroskopisch, indem man mit der Lupe auf den glänzenden Spaltflächen der Orthoklase zahlreiche, ungemein kleine, graue Quarzeinlagerungen wahrnimmt. Die Hornblende findet sich in diesem Geschiebe ziemlich häufig in kleinen, matten, auf der frischen Spaltfläche Seiden-artig glänzenden Partieen, mit zahlreichen, mikroskopischen Apatitkrystallen. In unmittelbarer Nähe der Hornblende findet man strahlige Partieen von kurzfaserigem, gelbgrünem, glänzendem Epidot.

Diese Geschiebe stammen von den Ålandsinseln; sie sind W. 2 (Ålandsins., Finström Kirchspiel) so ähnlich, als ob sie alle von ein und demselben Stück geschlagen wären. Auch mit der Beschreibung der Ålandsrapakivi von De Geer stimmen diese Geschiebe recht gut überein. Die Fleisch-rothe oder rothbraune Farbe des vorherrschenden Orthoklases, die mittlere Korngrösse, die oberflächlich oft verwitternde, schmale Plagioklasrinde, der selbstständig in Körnern auftretende Plagioklas, das Vorkommen der Hornblende in 2 — 4 mm grossen, unregelmässigen Partikelchen, sowie der fast gänzliche Mangel an Glimmer werden von De Geer als besonders charakteristisch für diesen Rapakivi angegeben, Eigenschaften, die wir in vollendetem Grade auch bei unseren Geschieben wahrnehmen. Der Ålandsrapakivi verwittert weniger leicht wie der finländische und zeigt nie Orthoklasaugen von der Grösse wie sie dem finländischen (cf. No. 131, 243) etc. eigen sind.

Wir verlassen jetzt die Granite und wenden uns zur Betrachtung der zweiten Klasse granitischer Gesteine, die durch ihre Porphyrstructur ausgezeichnet sind.

Granitporphyre.

Die Granitporphyre stehen nach Zirkel[1]) in der Mitte zwischen Granit und Felsitporphyr. Ihre Grundmasse ist fein-

[1]) Lehrbuch d. Petrogr. I., pag. 526.

körniger wie die der Porphyr-artigen Granite, lässt sich aber mit der Lupe noch in ihre Componenten zerlegen; wohingegen die Grundmasse der Felsitporphyre dem nur mit der Lupe bewaffneten Auge vollkommen dicht und homogen erscheint. Die Gemengtheile des Granitporphyrs sind die des Granits, zu denen noch oft Hornblende tritt, wodurch Beziehungen zu den Syenitgraniten hergestellt werden. Unter den Diluvialgeschieben sind derartige Geschiebe ziemlich häufig, so erwähnt Liebisch ([12] pag. 18) ihr häufiges Vorkommen unter den schlesischen Geschieben, auch Lang ([14] pag. 61) beschreibt Granitporphyre aus Bremen, Geinitz ([20]) aus dem mecklenburgischen Diluvium. Unter den preussischen Geschieben sind sie ebenfalls ziemlich verbreitet in meist mehreren Kubikfuss grossen Blöcken; ein rother Farbenton ist auch bei ihnen vorherrschend und wird bedingt durch den vorwaltenden rothen Orthoklas.

No. 52. (D. 14). — Fort Beydritten. — Die feinkörnige Grundmasse setzt sich zusammen aus Orthoklas, Plagioklas, Quarz und Hornblende.

Der Orthoklas bildet den vorwiegenden Bestandtheil; er tritt in kleinen, braunen, stark glänzenden Krystallkörnern auf, deren Durchschnitte u. d. M. sehr trübe, reich an braunem Pigment sind und zahlreiche dunkle Hornblendepartieen und grünliche, stark dichroitische Schuppen von Epidot enthalten. Ein grünlich-brauner, stark fettglänzender, seltener Bestandtheil, der sich in dünnen Lamellen in der Nähe der grösseren Orthoklas-Einsprenglinge findet, lässt eine feine Streifung erkennen, ist also Plagioklas. Die Durchschnitte sind bei mikroskopischer Betrachtung sehr trübe und lassen nur an wenigen, besonders günstigen Stellen eine Streifung oder gar eine Lamellenfärbung erkennen. — Die Plagioklase sind besonders reich an schuppigen Aggregaten von Epidot, worauf vielleicht ihr grünlicher Farbenton beruht; wir haben hier also auch den Beginn einer Pseudomorphose von Epidot nach Plagioklas. — Die Quarzkörnchen sind von hellgrauer Farbe und erreichen einen Durchmesser bis zu 5 mm. U. d, M. liefern sie pellucide Durchschnitte und erweisen sich als ungemein reich an Flüssigkeitseinschlüssen mit beweglicher Libelle. — Hornblende findet sich in unregelmässig begrenzten, grünlich-schwarzen Partieen; sie erscheint im Dünnschliff in Form grüner oder mehr gebbrauner, nur unregelmässig begrenzter Lappen und Fetzen. — Die grösseren Orthoklas-Einsprenglinge besitzen einen Durchmesser zwischen 1 — 2 cm; sie sind ebenfalls von braunrother Farbe, besitzen stark glänzende, elliptische Spaltflächen, durch welche sie sich scharf

gegen die feinkörnige Grundmasse abheben. Sie enthalten zahlreiche, makroskopische Hornblende-Einlagerungen. Im Dünnschliff erscheinen sie gleich ausgebildet den Orthoklasen der Grundmasse.

Zu diesem Typus scheint auch der von Liebisch ([12] p. 17) beschriebene, in Schlesien sehr häufig vorkommende Granitporphyr (a) zu gehören. Dieser Granitporphyr ist mineralogisch auf das Engste mit dem pag. 607 beschriebenen Syenitgranit No. 51 verknüpft, der nur die porphyrischen Orthoklase vermissen lässt. Die Zugehörigkeit des Syenitgranits zu den Ålandsgraniten, weist auch dem in Rede stehenden Geschiebe No. 52 die Ålandsinseln als Heimath an.

No. 43 — Fort Lauth, Unter-Diluvialsand —, unterscheidet sich von dem vorigen durch eine noch grössere Feinkörnigkeit der Grundmasse. Dieselbe ist von unregelmässigem, mattem Bruch und besitzt eine schmutzig braune Farbe, bedingt durch zahlreiche Hornblendepartikelchen, die in der braunen Grundmasse zerstreut sind. U. d. M. zeigen die Orthoklase sehr stark pigmentirte, fast undurchsichtige und sehr zerrissene Durchschnitte, auch hier findet sich die gesetzmässige Verwachsung von Orthoklas mit Quarz. Manche Orthoklase sind sehr reich an Epidot in grünlich-gelben, schuppigen Aggregaten. Der Plagioklas tritt einmal in grossen, Oel-grünen, fettglänzenden Krystallen auf und übertrifft dann die Orthoklas-Einsprenglinge an Grösse; seine Spaltfläche besitzt wohl einen Durchmesser bis zu 1 — 2 cm; oft finden wir Anfänge einer Umwandlung dieser grünen Plagioklase in eine matt schwarzgrüne, Chlorit-ähnliche Masse. Plagioklas findet sich ferner, wie das Mikroskop lehrt, zahlreich sowohl in der Grundmasse als auch unter den gewöhnlichen porphyrischen Einsprenglingen. Seine Schnitte zeigen meist eine regelmässige, 6—8 seitige Gestalt, sind trübe, aber arm an Pigment, so dass seine Durchschnitte sich scharf gegen die stark braune Grundmasse abheben. Im pol. L. nehmen wir noch sehr deutlich seine Zusammensetzung aus einzelnen Lamellen wahr. In einem Viellingskrystalle sind die Lamellen nicht alle gleich lang. Das mikroskopische Bild macht den Eindruck, als ob in einen einheitlichen Plagioklaskrystall einzelne verschieden lange und breite Lamellen eines anderen in Zwillingsstellung hineingewachsen sind. Die moleculare Umwandlung documentirt sich vor Allem auch in dem Hervortreten leuchtender, Spindel-förmiger Gebilde bei Dunkelstellung zwischen + N. — Der Quarz in runden Körnern von 5 — 8 mm Durchmesser steckt Tropfen-förmig in der Grundmasse; die quer durchbrochenen Körner zeigen einen ausgezeichneten Glasglanz und geben dem Gestein ein besonders

auffallendes Aussehen; reich ist der Quarz an Flüssigkeitseinschlüssen und Hornblendemikrolithen.

Identisch mit diesem Geschiebe ist No. 397, Nasser Garten. Beide sind identisch mit Wiik 1: „Euritporphyr von den Ålandsinseln (Finström Kirchsp.)“, der nicht nur die dunkelgrünen, grossen Plagioklase nnd die Tropfen-artigen Quarze besitzt, sondern auch in seiner mikroskopischen Beschaffenheit mit No. 43 übereinstimmt. In Beziehung zu diesem Gestein steht ferner noch der Felsitporphyr No. 234, Steindammer Thor, der mit einer dichten Grundmasse die Merkmale der Geschiebe No. 43 und W. 1 verbindet. Es ist daher anzunehmen, dass die vorbeschriebenen Geschiebe ihre Heimath auf den Ålandsinseln besitzen. Unterstützt wird diese Annahme noch, wenn man die Beschreibungen, die De Geer von den Ålandsgesteinen giebt, auf diese Geschiebe anwendet. De Geer unterscheidet 2 Varietäten von Ålandsporphyr, von denen uns namentlich die zweite interessirt: „Die Grundmasse derselben ist dunkel rothbraun, körnig und wenig reingefärbt, charakteristisch sind die Tropfen-ähnlichen, selten kantigen, grauen Quarze, die einen Durchmesser von 2—10 mm erreichen.“ Diese Beschreibung passt vortrefflich auf die in Rede stehenden Geschiebe.

Die Heimath der krystallinischen Diluvialgeschiebe.

Die Heimath der grössten Mehrzahl der krystallinischen Diluvialgeschiebe der nordeuropäischen Tiefebene ist in den Gebirgen des nördlichen Europas, in Skandinavien und Finland zu suchen. Nur wenige enstammen dem deutschen Mittelgebirge. [1]) Diese Thatsache ist schon im Anfange dieses Jahrhunderts aus verschiedenen Erscheinungen gefolgert worden, und sind schon damals verschiedene besonders charakterisirte Geschiebe auf ihren Ursprungsort zurückgeführt worden (Razoumovsky, Pusch). Die Feststellung der speciellen Heimath der Geschiebe ist seitdem ein Hauptfactor bei der Bearbeitung derselben gewesen. Hierbei hat sich vor Allem die interessante Thatsache ergeben, dass der östliche Theil des Gebiets in Betreff seiner Geschiebeführung von dem westlichen sehr verschieden ist.

Norwegische Gesteine — Granit, Gneiss, Gabbro, Serpentin, Zirkon-Syenit, Rhombenporphyr etc. — kommen nach Helland [2]) vielfach in Holland und im englischen Dilu-

[1]) Credner, Diese Zeitschr. 1876, pag. 133-158. — Jentzsch, Schr. 1877, pag. 228.

[2]) Diese Zeitschr. 1879, pag. 67.

vium vor, soweit dasselbe dem skandinavischen Vergletscherungsgebiet angehört. Der charakteristische Rhombenporphyr und Zirkon-Syenit des Christianiafjords sind auch nur westlich der Elbe, in Jütland, sowie auf den dänischen Inseln bekannt, der östlichste Punkt ist nach HELLAND Nakshov auf Laaland. Der schwedische Basalt ist mehrfach in der Mark und in Mecklenburg (PENCK, KLOCKMANN, GEINITZ, NEEF) gefunden worden, ebenso schwedische Grünsteine und Phonolith (GEINITZ). Nach GLOCKER ([8] Bd. 16, pag. 432) stammen die Geschiebe der Oderebene vorwiegend von der skandinavischen Halbinsel. — Während wir also im Westen vorherrschend skandinavische Gesteine finden, kommen in den östlichen Gebieten besonders finische und Ålandsgesteine vor.

Rhombenporphyr, Zirkonsyenit, Basalt, Phonolith etc. sind hier unbekannt. Dagegen treten hier in zahllosen Varietäten finländische Granite und Gneisse, Rapakivi's und Ålandsgesteine auf, die im Westen so gut wie garnicht vorkommen. Eine vermittelnde Stellung zwischen dem Osten mit vorwiegend finländischen Geschieben und dem Westen mit fast nur skandinavischen Gesteinen nimmt das Gebiet zwischen Elbe und Oder ein, wo wir sowohl skandinavische Grünsteine, als auch Ålandsgesteine nebeneinander finden (GEINITZ). Skandinavische Gesteine sind auch in Preussen bekannt, diese stammen aber aus den nördlicheren Districten: Hälleflinta in Westpreussen. Die preussischen Grünsteine konnten bis jetzt nicht nach ihrer Heimath bestimmt werden. — Von diesen Thatsachen ausgehend müssen wir folgern, dass der Transport der Geschiebe von einem Centrum aus, das in den Hochgebirgen des nördlichen Skandinaviens zu suchen ist, seinen Anfang nahm, und von hier aus in Strahlenform allseitig vor sich ging. Demgemäss haben wir im östlichen Gebiet eine vorzugsweise N. — S. bis N.NW. — S.SO. Transport-Richtung anzunehmen, entsprechend dem Reichthum an nordskandinavischen und finländischen Gesteinen in den russischen und preussischen Ostseeprovinzen. Gekreuzt wurde diese Richtung von einem NO.—SW. Transportsystem, das finländische Gesteine — Wiborger Rapakivi und Ålandsgestein — in das westliche Gebiet brachte.

In Betreff der preussischen granitischen Geschiebe lässt sich auf Grund der vorliegenden Untersuchungen Folgendes sagen:

1. Die zahlreichen typischen Glimmergranite konnten aus Mangel an Vergleichsmaterial mit anstehendem Gestein nicht identificirt werden. Sie stammen vermuthlich aus dem nördlichen Finland.

2. Ålandsgesteine sind sehr häufig: Charakteristisch für dieselben sind ihre rothe Farbe, herrührend von dem stets vorwaltenden Orthoklas, ihre feinkörnige bis porphyrische Structur, ihre Armuth an Magnesiaglimmer — Kaliglimmer fehlt stets gänzlich —, beständiger Gehalt an kleinen Hornblendepartieen und die eigenthümliche mikroskopische, Schriftgranit-artige Verwachsung von Orthoklas und Quarz.

Im einzelnen sind bekannt:

a) Ålandsgranit; gleichmässig fein bis mittelkörnig, oft mit charakteristischen Drusenräumen. Zahlreiche Fundorte; der Drusen-reiche Granit gefunden bei Süssenberg (362), Labiau (398 u. 414).

b) Ålandsrapakivi; namentlich auf der Geschiebeoberfläche an den weissen Ringen leicht kenntlich; die Orthoklasaugen höchstens 2 cm im Durchmesser und roth. Im Innern ist das Gestein feinkörnig, frisch, neben rothem findet sich auch weisslicher Orthoklas. Sehr häufig; findet sich in fast allen Geschiebeanhäufungen.

c) Ålandsporphyr findet sich namentlich mit körniger, schmutzig braunrother Grundmasse, grossen, grünen Plagioklasen und Tropfen-artigem Quarz (Euritporphyr Wiik). Weniger häufig als die vorigen; Lauth (43), Nasser Garten (397), Steindammer Thor (234).

3. Aus dem finländischen Rapakivigebiet stammen auch zahlreiche Geschiebe. Diese sind stets von dunkler Farbe, meist braunschwarz und grobkörnig, mit grünem Plagioklas, vieler Hornblende in Krystallen und schwarzen, glänzenden Glimmerplatten. Die Orthoklasaugen sind stets sehr gross.

a) Aus dem westlichen Gebiet Satakunta: Grundmasse ist feinkörnig, schmutzig gelbbraun; die Orthoklasaugen sind vorherrschend gelbbraun bis rothbraun, ellipsoidisch und nur z. Th. von einem grünen Plagioklasmantel umgeben. — Die Quarze kugelig: Nasser Garten (67), Elbing (53), Labiau (201).

b) Aus dem östlichen Gebiet:

α. Grundmasse mittel-grobkörnig; vorherrschend schwarze Hornblende in über Centimeter-grossen Krystallen mit starkem Seidenglanz auf den Spaltflächen; brauner Orthoklas; schwarzer, stark glänzender Glimmer; die Orthoklasaugen sehr gross, von einem grünen, breiten Plagioklasmantel umgeben: Labiau (243), Nasser Garten (406), Elbing (140).

Hierzu gehören noch einige grobkörnige Syenitgranite: Nasser Garten (166), Palmburg (261).

β. Wiborger Rapakivi: Fleisch-rothe Orthoklase, oft in Kugeln, dann von grünem Plagioklas umgeben, oder in grossen, Leisten-förmigen Krystallen; bläulicher Quarz; der Plagioklas oft verwittert; das ganze Gestein ist dann mürbe und zerfällt leicht. — Rauschen (268), Nasser Garten (400), Langenau bei Danzig (121). Manche Geschiebe vollkommen frisch: Elbing (42), Nasser Garten (111), Rauschen (278), Labiau (250).

---

7. Einige Wahrnehmungen längs der Nord-Pacific-Bahn[1]) zwischen Helena, der Hauptstadt Montanas, und den Dalles (Oregon) am Ostabhange des Kaskaden-Gebirges.[2])

Von Herrn G. vom Rath in Bonn.

Helena (4266 e. F. üb. M. [1 e. F. = 0,3048 m]) liegt auf hügeligem Gehänge ca. 12 e. Ml. (1 e. Ml. = 1828,8 m) östlich der Hauptwasserscheide des Continents, 12 Ml. westlich vom Missouri. Gegen diesen Strom, welcher 52 Ml. SSO. von Helena durch die Vereinigung von Gallatin, Madison und Jefferson („the three Forks of the Missouri") 4100 F. hoch (entdeckt durch Lewis und Clark 27. Juli 1805) entsteht und 34 Ml. nördlich der Hauptstadt in die berühmte Felsschlucht „Gate of the Rocky Mountains" eintritt, dehnt sich eine Ebene aus, während gegen S. und W. die Vorhöhen der „Rockies" sich in unmittelbarer Nähe erheben. Eine treffliche Umschau gewinnt man auf dem die Stadt etwa 450 Fuss überragenden, kaum $^1/_2$ Ml. gegen SW. entfernten Mt. Helena. Von jenem Gipfel erscheint gegen O. uud N. die Ebene in etwa 12 Ml. Entfernung begrenzt durch ein Felsengebirge, dessen einförmige Kammlinie von einer zahnförmig zersplitterten Berggestalt (Bear's Tooth, über jenem Gate, etwa 2000 F. den Missouri überragend) unterbrochen wird. Jenes Gebirge, zum Theil aus Granit, zum Theil aus jurassischen Sandsteinen bestehend, Big Belt Mts genannt, bildet aus der Gegend von Livingston am Yellowstone-Fluss bis zum Gate of the Mountains und dem Fort Shaw eine nordöstliche Parallelkette der „Rockies". Gegen S. und W. stellt sich ein verworrenes Gebirgsland dar, zahlreiche Profillinien übereinander, nur spärlich noch mit Wald bedeckt. Wasserleitungen ziehen aus den Schluchten zur Ebene nieder, dem Landbau und dem Grubenbetrieb dienend. Am Fusse des Mt. Helena steht schwarzer Thonschiefer, sowie talkiger Schiefer an; auf diesen Gesteinen ruht, die mittleren Gehänge und den

[1]) Es sei mir gestattet, auch an diesem Orte dem verdienstvollen Präsidenten jener grossen Bahn, dem verehrten Herrn Henry Villard, zu danken für die dem Vortragenden gewährten Reisevergünstigungen, sowie vielfache Empfehlungen und Erleichterungen.

[2]) Vortrag, gehalten in der Sitzung vom 24. September 1884 der allgemeinen Versammlung zu Hannover.

Gipfel des Mt. Helena, sowie die näheren Berge bildend, Kalkstein (gleich manchen silurischen Kalken in New York und Canada ein Nierenkalk), dessen Schichten gegen S. fallen und so ein mehr sanftes südliches Gehänge der Hügel bedingen. Im Kalkstein setzen Eisensteinlager auf, in welchen Schurfarbeiten auf Gold betrieben wurden; jetzt alle verlassen. Unter den umherliegenden Eisenstücken (Rotheisenstein) fanden sich Pseudomorphosen nach Eisenkies. Helena liegt in unmittelbarer Nähe des berühmten Last Chance Gulch, dessen reiche Goldsande (sie lieferten über 10 Millionen Dollars) 1864 durch John Cowan entdeckt wurden. Die Strecken unmittelbar nördlich der Stadt, wo das Gold gewaschen wurde, stellen sich als wahre Blockmeere dar, unter denen schiefrige Gesteine vorherrschen. Jetzt findet im L. Ch. Gulch nur noch eine unbedeutende Goldgewinnung statt. Montana, in welchem man 500 goldführende Thalmulden (Gulches) zählte, ist noch immer reich an Gold. Wenn seine Goldproduction trotzdem wenig mehr als ein Zehntel von derjenigen Californiens betrug (31. Mai 1879 bis 31. Mai 1880 Californien 17,150,954 Doll.; Montana 1,805,768 Doll), so beruht die Ursache einer so grossen Verschiedenheit weniger in dem Metallreichthum als in der Unzulänglichkeit des Wassers. Goldalluvionen sind in sehr vielen Gulches Montana's nachgewiesen, in denen es an Wasser zum hydraulischen Verfahren fehlt.

Auf dem Gipfel des Mt. Helena, in reinster Atmosphäre stehend, erblickten wir eine eigenthümliche Trübung des nordwestlichen Himmels, welche gleich einer geschlossenen Wand gegen S. vorrückte. Kaum eine Stunde später hatte der Höhenrauch-ähnliche Dunst die ganze grosse Thalebene erfüllt und Helena erreicht. Die Sonne stellte sich als eine mattschimmernde, röthliche Scheibe dar. Dieser Rauchnebel, das Erzeugniss von ausgedehnten Waldbränden in Washington Terr. bedeckte damals — und in jedem Jahre wochen- ja monatelang — ganz Washington, grosse Theile von Oregon, Idaho, Montana und Britisch-Columbien.

Ausgezeichnete Erzstufen aus den Umgebungen der Hauptstadt sah ich bei dem Mayor, Herrn Kleinschmidt, sowie im Assay Office, grosse Goldklumpen in der Bank. Reiche Silber- und Gold-führende Gänge finden sich in der Umgebung von Silver City, etwa 12 Ml. NW. von Helena. Als reichste Gruben wurden Penobscot, Belmont, Whip-poor-will, Blue Bird, Drum Lemond genannt. Wenige Meilen gegen SW. werden in den oberen Theilen des Grizzly Gulch reiche Gold- und Silbergänge abgebaut. Diesen reihen sich gegen S. und SO. die reichen Grubengebiete von Wickes, Clancy (10 Ml. fern) und Jefferson (15 Ml.) an, welche Gold und Silber lie-

fern. Schöne Gold- und Silberstufen von Unionville (5 Ml. SW.) in der Schlucht Orofino, einer südlichen Abzweigung von Grizzly Gulch; gediegen Gold in Kupferpecherz von Penobscot (18 Ml. W.). Auch Körner von Holzzinn wurden gezeigt; solche sollen sich in den Goldwäschen von Clancy, French Bar (15 Ml. ONO.), sowie im Ten Mile Gulch gefunden haben. Auch an verschiedenen Punkten von Deer Lodge Co. am westlichen Gehänge der Hauptkette, sowie in den Bitter Root oder Coeur d'Alene Mts (Grenze von Montana und Idaho) wurde angeblich Zinnerz in den Alluvionen, doch so scheint es, nirgendwo in Montana in genügender Menge gefunden, um eine Gewinnung zu lohnen. [1])

Von Helena wird das Land gegen W. bald sehr rauh und steinig; kahle, felsige Berge, Hügel ganz aus losen Blöcken gethürmt, bilden hier den Saum des Felsengebirges. Die Hügel von Ten Mile, zwischen denen die Bahn hinführt, liefern den Syenit-ähnlichen Granit (gelblicher Feldspath, gleichfarbiger Plagioklas, Biotit, Hornblende, spärlicher Quarz), welcher bei einigen Bauten Helena's Verwendung gefunden. Der grosse Wasserscheider stellt einen ungemein rauhen, felsigen, in sehr zahlreichen Erhebungen gipfelnden Rücken dar, in welchem das Auge vergeblich nach Alpen-gleichen Formen sucht, wenngleich es in dem ungeheuren Bergchaos an einzelnen mehr ausgesprochenen Gipfeln nicht fehlt. Indem das grosse Gebirge, in Montana eintretend, eine nordwestliche Richtung annimmt und gegen Norden sich dem Kaskaden-Gebirge nähert, sinken seine Gipfel, Pässe und Thalebenen im Vergleiche zu dem auf den Staat Colorado entfallenden Gebirgsabschnitt bedeutend herab. Nur sehr wenige Gipfel in Montana erreichen die Höhe der von Bahnen überschrittenen Pässe Colorado's (10 bis 11 Tausend F.), die Pässe Montana's (Cadottes Pass 6044 F., Mullans Pass 5980 F. etc.) sind kaum höher als die Prärien am Oberlauf des Platte. Auf diesem Herabsinken des Gebirges beruhen die glücklichen Aussichten Montana's als eines Ackerbaulandes.

Die Bahn durchschneidet diesseits und jenseits des Kammes zahlreiche verlassene Goldwäschen; das Land bietet den Anblick wilder Zerstörung dar; auf weite Strecken sind die Sohlen und unteren Gehänge der Schluchten bis auf den nackten Felsengrund blossgelegt, jegliche Erde und feinerer Schutt ist fortgewaschen, ein Chaos grosser Steinblöcke ist zurückgeblieben. Für die Ansprüche der weissen Goldwäscher

---

[3]) Die Ansicht, dass alle diese Angaben von Zinnsteinfunden auf Täuschungen cornischer Bergleute beruhen, welche aus ihrer Heimath Zinnsteinproben mitzubringen pflegen, dürfte doch etwas zu weit gehen.

sind diese Schluchten ausgebeutet. Chinesenzelte in der Steinwildniss beweisen indess, dass jenes genügsame, arbeitsfreudige Volk seine Lebensbedingungen noch erfüllt sieht, wo die weisse Rasse längst den Boden als erschöpft verlassen. Mit dem Granit wechselt Schiefer in NW. fallenden Straten; man erblickt in der nackten Felslandschaft Gold-führende Quarzgänge. Die Bahn nähert sich dem Hauptkamm durch enge, gekrümmte Felsenschluchten, in denen röthlicher Granit erstaunliche Felsformen bildet: eiförmige Massen mit dem längeren Durchmesser aufgerichtet, hohe Cylinder und Obelisken, welche in unmittelbarer Nähe der Bahn drohend emporsteigen. In einem Gebirgslande ist es vorzugsweise die Regenmenge, welche den Charakter der Landschaft bedingt. Bei nur ca. 9 e. Z. Niederschlag (nach zweijährigen Beobachtungen im Fort Shaw, 35 Ml. N. von Helena am Sunriver; November, December, Januar, Februar, März nur 1,5 Z.; Mai und Juni 4,16 Z.) kann sich keine geschlossene Pflanzendecke bilden; die Berggehänge verwandeln sich, wenn des lichtstehenden Waldes beraubt, in ungeheure Geröllhalden, aus denen Thurm- und Flammen-förmige Felsen ragen. Auch die Farben der Felsen scheinen intensiver in einem regenarmen Lande. — Da der Tunnel (3850 F. lang, 5547 F. üb. M., 21 Ml. von Hel.) noch nicht vollendet, so führt in steilem Anstieg eine provisorische Linie über den Mullan-Pass (entdeckt durch Lieutenant John M. Sept. 1853). In weitem Bogen gegen N. durch enge Schluchten wird die Wasserscheide (Golf von Mexico, Stiller Ocean) erreicht. Hier steht Granit in prachtvollen Varietäten an: ein Syenit-ähnlicher Granit enthält bis zollgrosse, licht röthlich-braune Orthoklase, grünlich-graue bis weisse Plagioklase, dunkelgrüne Hornblende, Biotit, Quarz, Titanit; mikroskopischer Apatit. Eine andere Abänderung unterscheidet sich von der eben genannten dadurch, dass die Hornblende verändert ist. Statt derselben erscheinen unregelmässig begrenzte grüne Partieen, welche unter dem Mikroskop eine körnige Zusammensetzung zeigen; Apatit; Titanit. Mit dem Granit wechselt auf dem Mullan-Pass körniger Kalk, theils schneeweiss (mit äusserst kleinen Eisenkies-Kryställchen, umgeändert in Eisenoxohydrat), theils grau und feinkörnig, mit sehr feinen, weissen Prismen, welche vielleicht einem Strahlstein-ähnlichen Mineral angehören. Auch auf dem westlichen Gehänge, im Thal des Little Blackfoot R. hinab, welchseln Schiefer, Kalkstein und Granit, welch letzteres Gestein in kühnen Flammenformen erscheint. Die Schluchten öffnen sich, wir treten in die Thalweitung von Garrison (etwa 4500 F. hoch, 51 Ml. von Hel.), wo der kleine Blackfoot R. sich mit dem von S. kommenden Deerlodge R. vereinigt. Das Thal des letzteren ist

oberhalb Garrison eine Prärie-ähnliche Weitung, über welcher der Mt. Powell 10,500 F. hoch, eine der schönsten Gebirgsgruppen der Rockies, emporsteigt. Er soll vorzugsweise aus Granit bestehen, an seinen Gehängen auch Marmor und Eisenerz sich finden. Ein ca. 200 F. hoher Hügel nördlich von Garrison besteht aus Sandstein- und Conglomeratschichten (Streichen NW.—SO., Fallen gegen SW.), in denen ein 6 F. mächtiger Lagergang eines Augitporphyr-ähnlichen Gesteins (ausgeschieden Augit und Plagioklas) beobachtet wurde. Die breiten Scheitel dieses und der umliegenden Hügel sind ganz mit Geröllen bedeckt, unter denen weisse, rothe, schwarze Quarzite, sowie verschiedenartige Porphyre vorherrschen. Der Blick schweift von diesem schildförmigen Hügel gegen S. über die Deerlodge Prärie; gegen O. erheben sich die wenig imponirenden Höhen des Wassertheilers, weit überragt durch Mt. Powell, dessen Gipfel, etwa 18 Ml. fern, die Prärie ca. 6000 F. hoch beherrscht. Am Nord-Fuss des genannten Berges waren sehr ergiebige Goldseifen. Dort liegt Pioneer, ca. 12 Ml. westlich von Garrison, noch vor einem Jahrzehnt ein grosser thätiger Ort, jetzt fast verlassen, inmitten ausgedehnter Blockmeere.

Die Deerlodge-Prärie endet nahe der Einmündung des Little Blackfoot in den Deerlodge R., dessen Thal sich zu einer Schlucht zusammenzieht. Kahle Berge, zuweilen ganz aus Trümmern gebildet, reichen dicht an Fluss und Bahn heran. Wir kreuzen Gold-Creek (60 Ml. von Hel.), wo durch Francois Finlay 1852 das erste Gold in Montana gefunden wurde. Die Umgebung bietet hier eine grauenvolle Fels- und Steinwildniss, in welcher Chinesenzelte zerstreut sind. Wieder erscheinen rothe flammenförmige Felsen von zerbröckelndem Granit. In weitem Umkreis sind hier den Alluvionen grosse Goldmengen entnommen worden. Bald weitet sich das Thal wieder, namentlich bei der Mündung des Flint R., in dessen Quellgebiet die reichen Silberlagerstätten von Philippsburg liegen. — Fruchtfelder stellen sich nun ein; die Höhen waldbedeckt. Dieser Wechsel hängt mit der veränderten geologischen Beschaffenheit zusammen. Tertiäre Ablagerungen breiten sich hier, über 120 Ml. in SO.—NW. Richtung, dem Flusslauf entsprechend aus; sie dringen in die südlichen breiten Nebenthäler Flint und Bitterroot ein, welche durch grössere Fruchtbarkeit und mildere Winter vor den Landschaften östlich des Theilers ausgezeichnet sind. Wir treten nun in das „Hellgate-Cañon“, welches auch dem Flusse von hier ab bis Missoula seinen Namen giebt. Es ist kein wahres Cañon, sondern ein ansehnlich breites (1—2 Ml.), von waldigen Bergen eingefasstes Thal, welches, von dem grünen Hellgate R. durchströmt, etwa 30 Ml. hinzieht, bis es bei der Mündung des

Big Blackfoot R. zu einer Prärie-Ebene sich weitet. In dieser Weitung, angesichts schöner Berge an der Vereinigung des Hellgate mit dem Bitterroot, liegt in fruchtbarer Umgebung Missoula (3900 F. hoch, 125 Ml. von Hel.). Thalabwärts nimmt der ca. 300 F. breite Fluss den Namen Missoula R. an, strömt zunächst über 60 Ml. in NW.-Richtung, um dann eine Krümmung gegen O. zu beschreiben — bis zur Mündung des Flathead R., welcher dem Strom, von hier an „Clarks Fork of the Columbia" geheissen, wieder seine alte nordwestliche Richtung weist. Einige Meilen unterhalb Missoula verlässt die Bahn das Thal und steigt etwa 560 F. durch die flach eingesenkte Coriacan-Schlucht zu einer flachgewölbten Wasserscheide zwischen Missoula und Socko R. empor. Der Anstieg erfolgt auf einer Reihe von Balkenviaducten (Trestle work), deren einer 866 F. lang, 226 F. hoch (angeblich das höchste Werk dieser Art auf Erden) die Marent-Schlucht überbrückt. Die unteren Gehänge stellen wahre Steinfelder dar, rothe Quarzite, Sandsteine und Schiefer, auch Porphyre sind unter den ungeheuren Geröllmassen vorherrschend. Der Plateau-ähnliche Rücken ist zum Theil mit Nadelholzwald bedeckt. Bald sinkt die Bahn durch eine Felsenschlucht in das Sockothal hinab. Die steilen Gehänge, aus Schichten von Kalkstein und Mergeln aufgebaut, erheben sich hier 1—300 F. hoch, zuweilen mauerförmig. Wieder folgen Geröllebenen und kleine Prärien. Bald wird der Flathead R. erreicht, ein klares, schönes Wasser, der Ausfluss des Flathead-See's (2800 F. hoch). Das Thal ist von Schieferfelsen eingeschlossen; vorherrschend quarzitische Schiefer von licht graugrüner Färbung. Horse Plains (2492 F. [1]) hoch, 202 Ml. von Hel.) ist eine 6 Ml. ausgedehnte, anbaufähige Thalebene, inmitten eines rauhen Gebirgslandes. Die Bahn folgt nun dem Thal des Clarks Forks, welches zwischen den Pend d'Oreille Mts gegen SW. und den Cabinet Mts gegen NO. sich zu einer grossartig wilden Felsschlucht gestaltet. Herrschendes Gestein im Cabinet Gorge ist grüner, quarzitischer Schiefer [2]), dessen meist wenig (10-15°) geneigte Schichten 100—200 F. theils lothrecht, theils treppenförmig durch den Strom erodirt sind. Mehrere Systeme von Klüften bedingen eine prismatische Absonderung der Felsen, welche bei ihrer Härte sehr scharfkantige Profile zeigen. Diese ausgezeichnete Felsbildung, gekrönt von dunklem Nadelholz, be-

---

[1]) Die von hier an folgenden Höhenmessungen längs der Bahnlinie wurden mir zu Portland (Oregon) durch Herrn Thielsen, Chef-Ingenieur der Nord-Pacific-Bahn, West-Division, gütigst mitgetheilt.

[2]) Nach gef. Mittheilungen des Herrn Prof. R. Pumpelly werden diese Schichten als cambrisch angesehen, da sie in den östlichen Ketten der Rocky Mts Kalksteinschichten mit Potsdam-Versteinerungen unterlagern.

gleitet den Strom mindestens 50 Ml. weit. Die Felsenrinne öffnet sich gegen den von sanftgewölbten, waldigen Höhen umgebenen See Pend d'Oreille (2085 F. üb. M.; Sand Point am Nord-Ufer des Ohr-förmig gestalteten See's 312 Ml. von Hel.). Die schöne Wasserfläche gleicht einem breiten, gekrümmten und verzweigten Stromlauf. Indem die Bahn den Clarks Fork überschreitet und über die grosse Pend d'Oreille-, dann über die Coeur d'Alene-Prärie führt, treten die Berge allmählich zurück. Hier beginnen, zunächst in einzelnen isolirten Partien, vulkanische Gebilde, welche jenseits des Spokane-Flusses eine Ausbreitung gewinnen, wie kaum in einem anderen Gebiete der Erde. Am See Coeur d'Alene herrscht noch Gneiss mit grossen Blättern weissen Glimmers. Die nördliche und westliche Umgebung der grossen C. d'Alene-Prärie wird indess durch basaltische und doleritische Hügel gebildet. Die Prärie, über welche wir zum Fort gleichen Namens am schönen Ufer des buchtenreichen See's wanderten, ist ein Uebergangsglied zwischen den westlichen Ausläufern des Coeur d'Alene-Gebirges und der grossen Plateau-Ebene des Columbia. Einige Schluchten des centralen und höchsten Theiles des genannten Gebirges lockten in der jüngsten Zeit durch ihren angeblichen grossen Goldreichthum Tausende an. Um die Gulches zu erreichen, konnte man vom Fort 50 Ml. zu Wasser auf dem See und dem C. d'Alene-Flusse zurücklegen. In der Gegend der C. d'Alene-Mission verliess man den Wasserweg und hatte noch 20 Ml. auf äusserst schlechtem Saumpfade zu machen bis im wildesten, rauhesten Gebirge das ersehnte Eldorado erreicht wurde. Indess die Hoffnung, dass ein zweiter Last Chance- oder gar ein Alder-Gulch sich wieder finden würde, erwies sich bald als trügerisch.

Sanfte, waldige Hügel, theils Gneiss, theils Basalt (Dolerit) umsäumen die verzweigte Ebene, einst ein grosser See, dessen Südbucht, C. d'Alene Lake, jetzt allein noch die frühere Beschaffenheit all dieser Depressionen in dem ungeheuren Gebirgsnetze darbietet. Mit starkem Gefälle verlässt der Spokane den See. Die Flussufer, aus hohen Geröllschichten bestehend, zeigen, dass die Erosion, nachdem der See Abfluss erhalten, rastlos daran arbeitet, seine Schwelle tiefer zu legen und die Seenreihen in normale Stromläufe zu verwandeln. Bei Spokane Falls (1916 F. hoch; 384 Ml. von Hel.) stürzt der Fluss, in mehrere Arme getheilt, ca. 20 F. hoch über Basaltfelsen herab. Die C. d'Alene-Prärie besteht aus anbaufähigem Land und ist vielleicht dereinst im Stande, eine gleiche Anzahl Menschen zu ernähren, wie jetzt in beiden Territorien (Idaho 32610; Washington 75116; 1880) leben, deren Grenze über diese Ebene läuft. Von den Fällen des Spokane steigt die Bahn

über rauhe basaltische Flächen, in denen zahllose kleine Seen eingesenkt sind, noch 430 F. empor (Cheney 2348 F. hoch, 400 Ml. von Hel.) und erreicht die Wasserscheide zwischen Spokane und Snake R. (Lewis Fork of the Columbia), sinkt dann in das grosse Columbia-Becken hinab und zwar auf 130 Ml. — von Cheney bis Ainsworth an der Mündung des Snake — 1990 F. Die „grosse Columbia-Ebene“ ist ohne Zweifel einer der merkwürdigsten Landstriche der Erde; rauhe basaltische Plateaus, mindestens 1300 deutsche □Ml. ausgedehnt, aufgebaut aus einem vielfachen Wechsel von Basalt (Dolerit)-Decken und Conglomeratbänken, — und im Gegensatz zu diesen dunklen, vulkanischen Gebilden, ungeheure Sandmassen, welche, zu Hügeln aufgeweht, das Stromthal erfüllen. Während im Allgemeinen die Ströme Segen und Fruchtbarkeit über ihr Gebiet ausbreiten, entbehren die schwebenden Theile des Columbia der befruchtenden Kraft; auch zerstört die niedere Temperatur des aus höheren Breiten kommenden Stromes bei Ueberschwemmungen die Hoffnungen des Landmannes. Während in diesem Gebiete die vulkanischen Kräfte an dem Aufbau der Erdrinde einen so hervorragenden Antheil genommen, hat auch die Erosion die grossartigsten Spuren ihres Wirkens dem Lande aufgeprägt, nicht nur in den heutigen, meist als Cañons gestalteten Flussthälern und den stufenweise abstürzenden Plateaus, sondern vor Allem auch in den „Coulées“, flusslosen Rinnen, welche, in die basaltischen Decken mehrere Hundert Fuss eingesenkt, wahrscheinlich alte Stromläufe andeuten. Der Boden dieser trocknen Cañons ist meist mit Sandmassen bedeckt. Die durch Lieutenant Arnold erforschte Grand Coulée verlässt etwa unter 119° westl. L. von Greenwich mit SW.-Richtung den Columbia. Die mehrere englische Meilen breite Rinne, deren Sohle hier, bei ihrer Mündung, 100 F. über dem Strome liegt, schneidet mit fast senkrechten Wänden 800 F. in die basaltischen Massen ein. Der Boden der Coulée hebt sich gegen S. empor und verbindet sich 25 Ml. von seinem nördlichen Ende mit dem allgemeinen Niveau der felsigen Hochebene. Wenn demnach diese Rinne von einem alten Stromlauf herrührt — was kaum zu bezweifeln — so müssen die Gewässer einen vom heutigen sehr abweichenden Lauf gehabt haben. Während der grössere Theil des Columbia-Beckens eine traurige Wüste darstellt, bald aus Flugsand, bald aus starren Basalt- und Lavamassen bestehend, fehlt es in den mehr peripherischen Theilen keineswegs an begünstigteren Landstrichen. So erklärt sich die auffallende Thatsache, dass man auf so vielen Stationen der mehr als 200 Ml. durch Sanddünen führenden Bahn Weizen der Verschiffung harrend sieht. Solche fruchtbaren Gebiete, welche

dem fernen Nordwesten der grossen Union seine Bedeutung für die Zukunft sichert, finden sich namentlich: in der Umgebung von Colfax (50 e. Ml. südlich von Spokane Falls) eine Fläche, mindestens 150 d. □Ml. gross; von Dayton (48. e. Ml. SW. von Colfax) zieht eine etwa 14 bis 35 e. Ml. breite Zone kultivirbaren Landes über Wallawalla zunächst am Fusse der granitischen Blue Mts hin bis in die Nähe der Dalles. Fruchtbare Districte von geringerer Ausdehnung liegen um Ellensburg am oberen Yakima (am Fuss des Kaskaden-Gebirges), sowie westlich von Spokane Falls. Da diese fruchtbaren Gebiete abseits von der Bahnlinie Helena-Portland liegen, so könnte ein Reisender leicht dem Irrthum anheimfallen, das grosse Columbia-Becken östlich des Kaskaden-Gebirges wäre eine einzige Wüste. Allerdings ist die „grosse Columbia-Ebene" eine Fortsetzung der zum grossen Theil abflusslosen Wüsten, welche sich auf der Ostseite der Sierra Nevada durch Oregon, Nevada und Californien ziehen. Im Vergleiche zu diesen letzteren Districten ist es indess wohl bemerkenswerth, dass das Columbia-Becken, in den Bereich des drainirten Theiles des Kontinents gezogen, nur noch wenige Reste der für abflusslose Gebiete so bezeichnenden Salzseen und Salzsteppen enthält. Solche Ueberreste, d. h. noch nicht drainirte Theile der grossen Ebene, finden sich sowohl in ihrer Mitte, als am Ostrande (die Medical Lakes nahe Cheney). Auch an Salz-haltigen Kraterseeen scheint es dem Berichte von George Gibbs zufolge nicht zu fehlen. Auf seinem Wege vom Spokane zum Snake R. fand er auf dem in hügeligen Terrassen allmählich abfallenden Lande eine Reihe von Salzseen, welche Krater zu erfüllen schienen. Sie sind von Kreisform und umgeben von basaltischen Wällen. Eine Reihe solcher Krater (eine halbe Tagereise fortsetzend) schien auf einer Spalte emporgestiegen zu sein. Jener Theil des Beckens, über welchen die Flüsse Paluse, Snake etc. hinabfliessen, ist besonders ausgezeichnet durch die Cañon-Form der Thäler. Die Steilwände dieser das rauhe, baumlose, basaltische Stufenland durchschneidenden Schluchten entblössen oft die schönsten Kolonnaden. Bei Ainsworth (358 F. hoch, 530 Ml. von Hel.) nahe der Mündung des Snake erreicht die Bahn den Columbia an einem der trostlosesten Punkte seines Wüstenlaufs. Der Snake, welcher in unmittelbarer Nähe des mittleren Quellstroms (Madison) des Missouri im Yellow Stone „Park" entspringt, steht unter den grossen Flüssen der Erde wahrscheinlich einzig da, indem er über 600 e. Ml. ununterbrochen über vulkanische, basaltische Bildungen strömt.

Um Ainsworth und gegen Wallula (341 F. hoch 544 Ml. v. Hel.) durchzieht die Bahn ein Gebiet beweglichen Sandes,

gegen dessen Verwüstungen die Bahn und ihre Bauten geschützt werden müssen. Jenseits Wallula tritt das vulkanische Tafelland, in einzelne zuweilen Kastell-ähnliche Plateau-Theile erodirt und zertrümmert, näher an den Strom heran. Grade dort, wo die Grenze zwischen Washington und Oregon an den Columbia tritt, um dann bis zum Meere dem grossen Strome zu folgen, erheben sich auf beiden Ufern herrlich gestaltete Berge, gleich einer Riesenpforte, durch welche der Strom von N.W. und N. kommend nun seinen Lauf gegen W. fortsetzt. Andere ausgezeichnete Kastellberge folgen weiter stromabwärts, so namentlich bei der Station Castle Rock (597 Ml. v. Hel.). Auf diesen Bergen fehlt es anscheinend nicht an Trümmern von Mauern und Thürmen, welche diesem öden Lande zuweilen ein täuschendes historisches Gepräge geben; — es sind Gruppen von Basaltsäulen und denudirte Tuffmassen.

Basaltische Decken, mit Conglomeratlagern wechselnd, bilden den Charakterzug der Landschaft von Wallula bis zu den Dalles („Rinnstein"), wo der Columbia den Fuss des Kaskaden-Gebirges erreicht und die Natur eines wahren Gebirgsstroms annimmt.

Bis zu den Dalles fliesst der Strom durch ein breites Erosionsthal, an dessen treppenförmigen Gehängen nicht selten die schönsten Kolonnaden (wir zählten an einem Punkte 7 über einander), durch Conglomerat- und Tuffbänke geschieden, horizontal hinziehen. Die Steilstufen werden durch jene Reihen von Säulen, die sanfteren Böschungen durch Tuffbänke gebildet. Die Scheitelflächen sind wellig, 500 bis 1500 F. den Strom überragend. Gegen Süd zieht auf dem Plateau jener fruchtbare Landstrich hin, durch welchen die alte Strasse von den Dalles nach den Missionen von Umatilla und Wallawalla zog, während die Bahn den ungastlichen Ufern des Stroms folgt. Wo die Tributäre Willow Creek, John Day, Des Chutes einmünden, erblickt man den südlichen Horizont durch sanfte Hügel begrenzt. Gegen N. erhebt sich das vulkanische Stufenland zu den Klikitat-Bergen, einem gegen O. gerichteten Zweige des Kaskaden-Gebirges. Die Flüsse, welche von jenen Bergen herabkommen, fliessen in tiefen Cañons. Inmitten dieses ungeheuren Basalt- (Dolerit-) Gebietes fehlt es — auch abgesehen von den noch nicht erloschenen Feuerbergen des Kaskaden-Gebirges — keineswegs an Spuren jüngerer vulkanischer Thätigkeit. Ein Lavastrom von furchtbar rauhem Relief — zahllose Protuberanzen von 10 bis 20 F. Höhe thürmen sich über der schwarzen Fläche empor — wird nahe Umatilla (310 F. hoch, 571 Ml. v. Hel.) gekreuzt. Aehnliche Lavafelder breiten sich in der Stromrinne nahe der Mündung des John Day R. aus. Die dunklen Basalt- und Lavafelsen, welche an den Gehängen

sichtbar sind, das Strombett und tausende von Inseln, oft phantastische ruinenähnliche Felsgruppen, bilden, stehen im auffallendsten Contrast zu den weissen Sandmassen, welche in ungeheuren Dünenzügen den Strom begleiten und durch die Winde hoch an den Gehängen emporgetragen werden. Der Ursprung und die Herkunft dieser Sandmassen (neben sehr vorherrschenden Quarzkörnchen erkennt man Feldspath, Biotit, Muskowit, Hornblende, Magneteisen) scheint noch nicht vollkommen aufgeklärt. Wahrscheinlich lieferten die Granit- und Gneissmassen am oberen Columbia das Material für diese Sande. Die Fahrt von Umatilla nach der Stadt Dalles (110 F. hoch [1]), 669 Ml. v. Hel.) bietet einen unbeschreiblichen, unvergesslichen Reichthum basaltischer Felsgestaltung dar, namentlich an solchen Stellen, wo Basalt-Lager das Strombett durchsetzen. Dort fliesst der Strom während der regenlosen Zeit in einer engen Coulée, welche in das Hochwasserbett, ein prachtvolles Riesenpflaster vertikaler Basaltsäulen darstellend, eingeschnitten ist. Auf weite Strecken bedingt säulenförmiger Basalt (Dolerit) — theils in geschlossenen Kolonnaden, theils als Plateaureste, Ruinengruppen etc. — ausschliesslich die wunderbaren Uferlandschaften, welche in den „Dalles", 5 Ml. oberhalb der Stadt gleichen Namens, ihre eigenthümlichste Gestaltung darbieten. Ein Blick von den Höhen bei der Stadt Dalles gegen N.O. auf den Strom zeigt ein höchst merkwürdiges, vielleicht einzigartiges Schauspiel. Der Columbia, welcher ca. 500 m. breit gegen das Kaskaden-Gebirge fluthet, scheint aus Spalten in den schwarzen Felsenflächen nur 5 engl. Ml. von uns fern zu entspringen. Schmale Bäche rinnen über jene schwarzen Flächen herab, etwas weiter aufwärts liegt das dunkle Felsenbett anscheinend trocken. Diese ausserordentliche Stromgestaltung hat bei den Indianern die Vorstellung, die Sage erzeugt, einst sei der mächtige Columbia in Höhlen eingetreten und man habe über die natürliche Brücke von einem Ufer zum andern wandern können. So hätten die Stämme auf beiden Stromseiten in ewiger Fehde gelegen. Endlich nahmen auch die beiden Berge Mt. Adams mi Norden, Mt. Hood im Süden Theil am Streit und warfen feurige Steine aus. So wurde die Brücke zerstört, die Streitenden geschieden. Seitdem sei Friede zwischen den Menschen und den Bergen.

In den Dalles, der Oertlichkeit, welche jener Legende zu

[1]) Diese Höhenangabe scheint ausserordentlich gering, mit Rücksicht darauf, dass der Strom von der genannten Stadt bis zu seiner Mündung noch über 150 Ml. zurückzulegen hat, von welcher Strecke der auf den Durchbruch durch das Kaskaden-Gebirge entfallende Theil die berühmten Stromschnellen umfasst. Eine ältere Höhenbestimmung der Stadt Dalles ergab 300 F.

Grunde liegt, erblicken wir eine schwarze Basaltfläche (ca. $^{1}/_{3}$ Ml. breit) von unaussprechlicher Rauheit. Ueber dem Riesenpflaster, durch die Querschnitte vertikaler Säulen gebildet, erheben sich Mauern, ruinengleiche Klippen des in Säulen gegliederten Gesteins. Das Auge schweift über dieses schwarze Hochwasserbett und sucht den Strom vergeblich; er fliesst in schmaler Spalte, etwa 50 bis 60 m. breit. Erst in unmittelbarer Nähe erblickt man den Kanal und die bald schnell hinstürzenden, bald fast unbeweglichen Wassermassen. Hier zwängt sich der Strom durch eine einzige Rinne, dort theilt er sich in mehrere Arme. Im Oktober stand der Wasserspiegel etwa 20 F. unter dem Rande der Felsenspalte, welche durchaus vertikale Säulengebilde erkennen lässt. Sehr verschieden ist das Strombild während des Hochwassers. Die weite dunkle Fläche ist dann von einer brausenden Wassermasse überfluthet. Die Stromgestaltung der „Dalles" setzt etwa 1 $^{1}/_{2}$ Ml. fort, dann dehnt der Columbia sich wieder auf ca. 500 m. aus und erreicht die Stadt Dalles, welche auf terrassenförmig abgestuften Doleritmassen steht. Der Strom ist hier meilenweit von Doleritkolonnaden eingefasst, den Profilen ausgedehnter Lavadecken. Die Säulen, $^{2}/_{3}$—1 $^{1}/_{3}$ m. dick, 5 m. hoch, ruhen auf schlackenförmigen Massen und werden wieder von solchen bedeckt. Die mächtigen Pfeiler lösen sich ab an den steilkantigen Plateaurändern und bedecken mit Riesentrümmern die Böschungen. Ueber diesen Doleritlagern erhebt sich das Land in breiten Terrassen, baumlos, 1500—2000 F. hoch. Diese bestehen vorzugsweise aus Massen von vulkanischen Tuffen, theils feinerdig, theils konglomeratisch. Andesit bildet die durchaus vorherrschenden Einschlüsse dieser Conglomerate. Auch südlich und westlich von Dalles erheben die Gehänge sich in staffelförmigen Terrassen, in welchen man hier alte Uferlinien des einst das grosse Columbiabecken erfüllenden Sees zu erkennen glaubt. Wenige Städte mögen in ähnlicher Weise auf und in basaltischen Felsen ruhen wie Dalles; durch die treppenförmig liegende Oberstadt ziehen sich prachtvolle Felskolonnaden. Ein feinkörniger Tuff, in welchem man $^{1}/_{2}$ mm. grosse Augitkörnchem neben zersetzten Plagioklasen erkennt, wird auf einem Hügel ca. 1 Ml. S. der Stadt gebrochen. Dies Gestein umschliesst nach Dr. J. H. Kloos (Geognost. Beob. am Columbiaflusse. Tschermaks Min. u. petrogr. Mitth. I, pag. 389, 1878) Blätterabdrücke. Von dem Gipfel des gen. Hügels, einer Welle des undulirten vulkanischen Plateaus gewinnt man einen interessanten Ueberblick über einen der merkwürdigsten Theile des Columbiagebietes. Während die baumlose vulkanische Ebene in grossen Bodenwellen weithin gegen S., O. und N. (hier in dem breiten Klikitat-Rücken den Fluss ca. 2000 F. überragend)

sich ausdehnt, wird sie gegen W. durch das waldbedeckte Kaskaden-Gebirge begrenzt, über dessen, durch tausend Schluchten wild zertheiltem und zerrissenem Plateau die schönen Kegel der andesitischen Vulkane emporsteigen. Von unserm Standpunkt aus erhebt sich Mt. Hood 12255 engl. F., 32 Ml. gegen S.W., Mt. Adams 9570 F., 44 Ml. N. gegen W. Wenngleich das Kaskaden-Gebirge, ebenso wie das grosse Columbia-Becken wesentlich aus vulkanischen Gesteinen besteht, so bedingt doch die verschiedene Höhe uud der sehr abweichende klimatische Charakter eine auffallende Verschiedenheit des untern vom mittleren Columbia-Thal. Während die „grosse Columbia-Ebene“ baumlos, sind die „Cascades“ eines der grossartigsten Waldgebirge der Erde. Der bräunlichschwarze Dolerit, welcher die Stromufer bei Dalles bildet, ist ein feinkörniges Gemenge von Plagioklas, Augit, Olivin, Magnetit, Apatit.

---

8. Zur Kenntniss der Zinnerzlagerstätte des Mount Bischoff in Tasmanien.[1])

Von Herrn A. von Groddeck in Clausthal.

Die Königliche Bergakademie in Clausthal kam vor einiger Zeit in den Besitz einer sehr schönen Sammlung australischer Erzvorkommnisse. Dieselbe wurde von Herrn Albert Wagenknecht, zur Zeit in Burtscheid bei Aachen, geschenkt. — In derselben befindet sich eine Suite der Zinnerze und der mit ihnen vergesellschafteten Gesteine und Mineralien vom Mount Bischoff in Tasmanien. Diese Suite interessirte mich besonders durch ein Stück scheinbaren Quarzporphyrs, an welches Gestein geknüpft, nach den Beschreibungen des Mount Bischoff von S. H. Wintle[2]) und George H. F. Ulrich[3]), das Zinnerz daselbst vorkommen soll, ferner durch eigenthümliche weisse und graublau gefärbte, dichte Mineralmassen[4]), welche letztere besonders häufig Zinnerz einschliessen.

Die chemische und mikroskopische Untersuchung ergab das unerwartete, interessante Resultat, dass der vermeintliche Quarzporphyr ein solcher gar nicht ist, sondern eine Art Topasfels von porphyrischer Structur, ferner, dass die weissen Mineralmassen dichter Topas und die graublauen dichter Turmalin sind.

Bei der aussergewöhnlichen, bisher — soviel ich weiss —

---

[1]) Vortrag, gehalten in der Sitzung vom 25. September der allgemeinen Versammlung zu Hannover.

[2]) S. H. Wintle: Stanniferous Deposits of Tasmania. Trans. Roy. Soc. of New South Wales; 1875, vol. IX., pag. 87.

[3]) George H. F. Ulrich. Briefliche Mittheilung; N. Jahrbuch für Mineralogie etc. 1877, pag. 494.

[4]) Diese dichten Mineralmassen erweckten durch ihre Structur die Vermuthung, Umwandlungsproducte des Quarzporphyrs zu sein. Es lag nahe, eine Analogie zwischen der bekannten Umwandlung des Granits in Zinnerze führende Greisen und der vermutheten, bisher nicht bekannten Umwandlung eines Quarzporphyrs in die erwähnten, dichten, Zinnerze führenden Mineralmassen vorauszusetzen. Diese Voraussetzung, welche sich allerdings nicht bestätigt hat, veranlasste die hier mitgetheilten Untersuchungen; ich gab derselben in einem Vortrage Ausdruck, welchen ich während der Versammlung der deutschen geologischen Gesellschaft zu Hannover im September 1884 hielt. Damals kannte ich die wahre Natur des vermeintlichen Quarzporphyrs noch nicht. Die nähere Untersuchung desselben wurde erst im October 1884 unternommen.

noch nicht bekannten Erscheinungsweise des Topases und eines Zinnerze führenden, graublauen, dichten Turmalins dürfte eine Beschreibung derselben gerechtfertigt sein. Die geologische Bedeutung des Vorkommens vermag ich nicht zu beurtheilen; sie wird nur nach einer genauen Untersuchung aller bezüglichen Verhältnisse an Ort und Stelle richtig gewürdigt werden können. — Möge das Folgende zu einer solchen Untersuchung gelegentlich anregen.

1. Porphyrischer Topasfels vom Mount Bischoff.

Dieses Gestein sieht, bei Betrachtung mit blossem Auge oder mit der Lupe, einem gewöhnlichen Quarzporphyr täuschend ähnlich.

Es hat eine licht hellgrau gefärbte, dichte, hornsteinähnliche Grundmasse, in welcher zahlreiche, bis 3 mm grosse, klare Quarzkrystalle ausgeschieden sind. Feldspathkrystalle glaubt man in durchschnittlich 1 mm grossen, weisslichen, eckigen Krystalldurchschnitten, welche auf den Bruchflächen des Gesteins deutlich hervortreten, zu erkennen. — Das Gestein führt reichlich Schwefelkies in kleineren und grösseren Krystallen und Krystallaggregaten.

Eine vorläufige chemische Untersuchung ergab, dass das vom Erz befreite Gesteinspulver durch Schmelzen mit Soda vollständig aufgeschlossen wird, dagegen nicht durch Behandeln mit Fluorwasserstoffsäure und Salzsäure, wobei ein weisser aus Kieselsäure und Thonerde bestehender Rückstand bleibt. Deutliche Fluorreaktion, das nur spurenweise, oder geringfügige Vorhandensein von Kalk und Magnesia und das gänzliche Fehlen von Alkalien wurden qualitativ nachgewiesen.

Die quantitative chemische Analyse des durch Salpetersäure vom Schwefelkies befreiten Gesteinspulvers, welche Herr Dr. H. Sommerlad im Laboratorium der Königl. Bergakademie in Clausthal ausführte, ergab:

Kieselsäure . . .	76,68
Thonerde	19,99
Kalk	1,19
Magnesia	Spur
Fluor	6,48
Phosphorsäure . .	Spur
Summa =	104,34

spec. Gewicht des Gesammtgesteins = 3,014.

Die Fluorbestimmung wurde zweimal nach der Rose'schen Methode ausgeführt.

Der hohe Gehalt an Fluor und das gänzliche Fehlen von Alkalien beweisen überzeugend, dass das Gestein kein Quarzporphyr ist. — Aus der Analyse lässt sich vielmehr berechnen, dass dasselbe aus rund 35 pCt. Topas und 65 pCt. Quarz besteht.

In welcher Form der 1,19 pCt. betragende Kalkgehalt in dem Gestein vorkommt, ist nicht mit Sicherheit bestimmt. Wahrscheinlich entstammt er kleinen, später zu beschreibenden Kryställchen, welche Titanit zu sein scheinen.

Ob die Spuren an Phosphorsäure von Apatit herrühren, lässt sich nicht entscheiden.

Die beim Extrahiren des in dem Gestein eingeschlossenen Erzes mittelst Salpetersäure erhaltene Lösung enthält reichlich Kalk, einem Kalkspathgehalt des Gesteins entsprechend, welchen das Mikroskop nachweist.

Beim Eintragen des Gesteinspulvers in eine THOULET'sche Lösung von 3,202 spec. Gewicht fällt das Erz nieder. — Bei der chemischen Untersuchung desselben erkennt man, dass es ein, Spuren von Antimon, Kupfer und Zink enthaltender Schwefelkies ist.

Nach der chemischen und mikroskopischen Untersuchung besteht das Gestein aus folgenden Mineralien: Quarz, Topas, Schwefelkies, Kalkspath, Titanit (?) und Apatit (?), von welchen die beiden ersteren als wesentliche, die vier letzteren als unwesentliche Bestandtheile aufzufassen sind.

In den Dünnschliffen erscheint die, nach dem Resultat der chemischen Analyse nothwendiger Weise aus Topas bestehende Grundmasse als ein Aggregat farbloser, unregelmässig gestalteter, krystallinischer Körner von höchstens 0,02 mm Grösse. — Hin und wieder, besonders in der Nähe der Schwefelkieskrystalle, nimmt die Topasgrundmasse durch Entwickelung kleiner säulenförmiger Krystalle eine mehr stänglige Textur an und gewinnt dabei ein Ansehen, welches dem des später zu beschreibenden dichten, weissen Topases ganz entpricht.

Die unten erwähnten kleinen, schon mit blossem Auge auf dem Bruch des Gesteins zu erkennenden weisslichen, eckigen Krystalldurchschnitte enthalten manchmal in ihrem Innern Topas von derselben stängligen Beschaffenheit. — Die einzelnen stängligen Kryställchen desselben liegen im grossen Ganzen unter einander und dabei einer Begrenzungslinie der Durchschnitte ganz oder nahezu parallel, was zwischen gekreuzten Nicols deutlich hervortritt.

Der stänglige Topas ist öfters von einer weisslichen, selbst bei stärkster Vergrösserung durch körnige Interpositionen trüb erscheinenden Masse umgeben, welche sehr häufig auch die ganze Fläche der Krystalldurchschnitte einnimmt.

Diese wahrscheinlich auch aus Topas bestehende Masse muss aus winzigsten, wiederum unter einander und mit einer Begrenzungslinie der Durchschnitte ganz oder nahezu parallel liegenden, krystallinischen Fäserchen bestehen, denn beim Drehen der Schliffe zwischen gekreuzten Nicols um 360° tritt deutlich, trotz des im Allgemeinen dunklen Aussehens, 4 mal grösste Dunkelheit ein und zwar immer, wenn die Begrenzungslinie, nach der sich die Fäserchen orientiren, parallel einem Nicolhauptschnitt liegt. — Diese Krystalldurchschnitte von etwa 0,25 bis 0,55 mm. Breite und 0.3 bis 1 mm. Länge, haben theils eine ziemlich scharfe, länglich rechteckige oder stumpf rhombische Form, anderentheils erscheinen sie aber auch an dem einen Ende abgerundet und an dem anderen Ende durch zwei unter spitzerem oder stumpferem Winkel zusammentretende Begrenzungslinien wie zugespitzt.

Ein sicheres Urtheil über die Natur dieser Krystalle zu fällen, ist mir zur Zeit nicht möglich. — Sie für Pseudomorphosen zu erklären, fehlt jeder Anhalt. — Nach dem Resultat der chemischen Analyse ist es am wahrscheinlichsten, sie für unvollkommen ausgebildete Topaskrystalle aufzufassen, welche aus lauter winzigsten, faserigen Subindividuen zusammengesetzt sind (mikroskopischer Pyknit?) und durch weissliche, dicht gedrängt liegende, körnige Interpositionen (nach dem Verhalten der Schliffe beim Behandeln mit Salzsäure wahrscheinlich Kalkspath) ähnlicher oder derselben Art, wie sie sich auch stellenweise in der Grundmasse finden, getrübt sind.

Zu bemerken wäre noch, dass einige dieser eigenthümlichen Kryställchen grössere, bunt polarisirende Körner (Topas?) und unregelmässig gestaltete Schwefelkiespartikelchen enthalten.

Der Quarz ist in der Grundmasse in krystallinischen Körnern, in einzelnen Krystallen und in Krystallaggregaten von 0,06 bis mehrere mm. Grösse enthalten. — Die z. Th. sehr regelmässig sechseckige Form einiger Krystalldurchschnitte, sowie das Verhalten derselben zwischen gekreuzten Nicols beweisen, dass einige der grösseren Quarzkrystalle die Gestalt der bekannten scheinbaren Dihexaeder mit schmalen Säulenflächen haben, welche in Quarzporphyren so häufig angetroffen werden.

Die, wie gewöhnlich, klare, bunt polarisirende Quarzmasse enthält reichlich die bekannten, nur bei mindestens 400 facher Vergrösserung deutlich hervortretenden, verschieden gestalteten Flüssigkeitseinschlüsse. Dieselben scheinen nicht aus flüssiger Kohlensäure zu bestehen, denn die Libellen derselben sind gewöhnlich unbeweglich. — Lebhafte Bewegungen habe ich nie wahrgenommen.

Allerhand körnige oder krystallinisch blättrige Interpositionen liessen sich nicht näher bestimmen.

Kleine, klare Nädelchen, welche hin und wieder vorkommen, sind vielleicht Apatit, da die chemische Analyse Phosphorsäure nachweist und sich sonst nirgends Spuren eines Phosphats in dem Gestein entdecken lassen.

Recht interessante Verhältnisse zeigt der Schwefelkies. — Am häufigsten findet er sich in unregelmässig gestalteten Aggregaten. — In dickeren Schliffen erkennt man sehr deutlich Würfelchen von 0,05 bis 0,15 mm Kantenlänge. — Diese liegen manchmal halb in Quarzkrystallen eingeschlossen und sind zur anderen Hälfte von der Topasgrundmasse umgeben. — Eigenthümlich sind lange, stab- oder leistenförmige Gebilde von 0,05 bis 0,1 mm Breite und 0,3 bis 0,7 mm Länge, welche meistens von einer sehr dünnen Kalkspathhaut ganz oder theilweise umgeben sind. — Vielleicht sind es nach einer Richtung stark verlängerte Würfel.

Neben diesen stellen sich grössere, rechteckig oder auch nahezu quadratisch gestaltete, an den Rändern oft ausgezackte oder sonst unregelmässig begrenzte Kieskrystalle von etwa 0,35 bis 2 mm Kantenlänge ein. Diese sind mehr oder weniger reichlich von Quarzkrystallen und Kalkspath unregelmässig durchwachsen, manchmal sogar in solchem Maasse, dass der Kies — obwohl die Form bestimmend — der Masse nach zurücktritt.

Die in dem Kies eingeschlossenen Quarzkrystalle zeigen klare Durchschnitte von regelmässiger oder länglich sechsseitiger Form, welche auf säulenförmig verlängerte und dihexaedrisch endigende Gestalten hinweist. Deutlich werden in denselben an vielen Stellen die für den Quarz charakteristischen Flüssigkeitseinschlüsse wahrgenommen.

Der Kalkspath nimmt sehr verschieden gestaltete Räume im Kies ein. An der Grenze des Kalkspaths oder auch des Quarzes gegen den Kies liegen eigenthümliche, bräunlich bis bräunlich-röthlich gefärbte, rundliche oder längliche winzige Kryställchen, welche nach ihrem ganzen Aussehen, ihrem deutlichen Pleochroismus, ihrer schiefen Auslöschung bei säulenförmiger Gestalt und ihren bunten Polarisationsfarben für Titanit gehalten werden können.

Der Kalkspath des Gesteins — durch sein schillerndes Aussehen zwischen gekreuzten Nicols leicht kenntlich — findet sich am häufigsten mit dem Kies verwachsen; ausserdem tritt er aber auch in kleinen Häufchen und Wölkchen in der Grundmasse zerstreut auf.

Die geschilderten Quarz- und Kieskrystalle müssen älter sein als die Topasgrundmasse.

Ist es statthaft anzunehmen, dass sich die letztere in einer Phase ihrer Entwickelung in einem gallertartigen Zustande befunden hat?

2. Dichter weisser Topas vom Mount Bischoff.

Der dichte, weisse Topas vom Mount Bischoff zeigt auf dem unebenen, z. Th. splitterigen Bruch einen krystallinisch schimmernden Glanz. Mit Kobaltsolution geglüht wird er blau. Deutliche Fluorreaction und der Umstand, dass er sich, selbst nach dem Glühen, von Fluorwasserstoffsäure und Salzsäure nicht vollständig aufschliessen lässt, sind bezeichnend.

Eine von Herrn Dr. H. Sommerlad zu Clausthal ausgeführte chemische Analyse ergab folgendes Resultat:

Kieselsäure . . .	33,24
Thonerde	57,02
Kalk	0,83
Fluor	17,64
Summa =	108,73

Spec. Gew. = 3,456.

Die Abweichungen von der normalen Zusammensetzung des Topases ($5\,Al\,Si\,O_5 + Al\,Si\,Fl_{10}$) sind sehr gering. Sie können durch Verunreinigungen der Topasmasse erklärt werden, welche bei der mikroskopischen Untersuchung hervortreten. Sehr merkwürdig ist der Kalkgehalt, welcher dem Topas selbst wohl schwerlich zugehört, sondern den ihm eingewachsenen Mineralpartikelchen.

Die Dünnschliffe des dichten, weissen Topases zeigen, dass derselbe ein Aggregat wirr durcheinander liegender, oder auch strahlig oder stängelich gruppirter, nadelförmiger Kryställchen von 0,01 bis 0,05 mm Breite und 0,04 bis 0,3 mm Länge ist, welche bunte, lebhaft glänzende Polarisationsfarben zeigen und parallel ihre Längsrichtung auslöschen. Nur selten beobachtet man — wie natürlich — die gegen die Längsrichtung der Krystalle ganz, oder nahezu senkrecht gerichteten rhombischen Durchschnitte. — Zuspitzungen der Nadeln deuten auf die bei Topaskrystallen so gewöhnlichen pyramidalen und domatischen Endigungen. [1]) Recht häufig zeigen Sprünge die basische Spaltbarkeit an.

---

[1]) G. vom Rath hat $^1/_4$ bis $^1/_2$ mm grosse Topaskryställchen ($\infty \breve{P}2$, ∞P, $^1/_2\breve{P}2$, $^5/_6\breve{P}\infty$) von der Waratah-Grube vom Mount Bischoff beschrieben. Diese Kryställchen bildeten ein feinkrystallinisches Aggregat, in welchem kleine Zinnerzkrystalle eingebettet waren. — Auch radialstrahlige Massen (Pyknit) mit Fasern von der Dünne eines

Die wasserklare Masse der Krystalle ist nicht selten durch körnig-faserige Interpositionen getrübt, die sich, selbst bei Anwendung stärkster Vergrösserung, nicht näher bestimmen liessen. Manchmal macht es den Eindruck, als wären unregelmässig gestaltete, schlauchförmige, auch rundliche Hohlräume vorhanden, welche in Folge der totalen Lichtreflection ganz dunkel erscheinen. — Flüssigkeitseinschlüsse konnten nicht entdeckt werden. An den mir vorliegenden Stücken zeigt sich — schon bei Betrachtung mit blossem Auge — der dichte Topas mit dichtem, graublauem Turmalin verwachsen. Letzterer tritt in kleinen, rundlichen Partieen, — ähnlich wie manche Krystalle eines Porphyrs —, in der weissen Topasgrundmasse hervor, oder es finden sich kleine Hohlräume der letzteren mit Turmalin [1]) von dichter oder zart faseriger Beschaffenheit erfüllt.

In den Schliffen tritt der mit dem Topas verwachsene Turmalin deutlich hervor und zwar theils in rundlichen Nestern, theils als Füllmasse zwischen den Topasnadeln. Vielleicht gehören durch einen äusserst feinen, dicht gelagerten Staub braun gefärbte Massen, welche zwischen den Topasnadeln eingeklemmt sind und dadurch den Schliffen ein eigenthümliches, zerhacktes Ansehen geben, einem Zersetzungsproducte des Turmalins an.

3. Turmalin vom Mount Bischoff.

Im Spatheisenstein des Mount Bischoff eingewachsene, 0,25 mm dicke und bis 1 cm lange Nadeln von dunkelgrüner bis fast schwarzer Farbe sind sofort als Turmalin zu erkennen.

Im Schliff zeigt es sich, dass diese Turmalinnadeln aus einem tintenfarbigen, schmutzig violetten Kern und einer grünen Hülle bestehen. — Der Pleochroismus ist sehr stark. — Steht die Längsaxe der Nadeln parallel dem Nicolhauptschnitt, erscheint der Kern ganz blass violett und die Hülle matt gelblich-grün (E), in einer dazu senkrechten Stellung der Nadeln ist der Kern fast schwarz, die Hülle tief blaugrün (O).

Diese verhältnissmässig grossen Turmalinnadeln wachsen gewissermaassen aus einer ganz feinstrahligen bis dichten,

---

Haares bis zu $^1/_4$ und $^1/_2$ mm Dicke und 10 mm Länge, werden von dort beschrieben. Diese strahligen, trüben Topasmassen sind anfangs für Sillimannit gehalten, was ihr Aussehen wohl charakterisirt. G. vom Rath vergleicht die von ihm untersuchten Massen mit zerfressenem Quarz. — Sitzungsber. d. niederrheinischen Gesellschaft in Bonn vom 13. Januar 1879, pag. 9 u. 10.

[1]) Diese Erscheinungen erweckten anfangs die Vorstellung von der Umwandlung des Quarzporphyrs vom Mount Bischoff in diese Mineralmassen.

dunkelgrün gefärbten Turmalinmasse heraus, welche unter dem Mikroskop entweder sehr schön radialfaserig, oder ganz wirrstrahlig aussieht. [1]) Der Pleochroismus tritt in den Schliffen der sehr feinfaserigen Massen, wegen der vielen übereinander liegenden Nadeln, nicht mehr ganz deutlich hervor. — Viele unbestimmte flockige und körnige Interpositionen trüben solche Massen, welche allmählich in den ganz dichten, hell graublau gefärbten Turmalin überzugehen scheinen, welcher in der vorher geschilderten Weise mit dem dichten, weissen Topas verwachsen vorkommt, oder sich auch in reinen derben Massen (welche allerdings stellenweise Zinnstein einschliessen) findet.

Dieser dichte, hell graublau gefärbte Turmalin hat einen matten, unebenen Bruch und ist vielfach löcherig ausgebildet. Unter dem Mikroskop erscheint er verschieden gefärbt (hellgrau, graublau, gelblich, auch bräunlich) und ganz erfüllt mit mehr oder weniger dicht gedrängt liegenden, staubigen, körnigen und flockigen, unbestimmten Interpositionen.

Pleochroismus ist nicht mehr wahrzunehmen. Zwischen gekreuzten Nicols ist aber recht oft eine äusserst feinstrahlige Structur angedeutet. Vor dem Löthrohr schmilzt das Mineral schwach an den Kanten; es giebt deutliche Reaction auf Bor, geringe auf Fluor.

Eine von Herrn Dr. H. Sommerlad zu Clausthal ausgeführte chemische Analyse bestätigte es, dass die hell graublau gefärbte, dichte Mineralmasse wirklich Turmalin ist.

Dieselbe ergab:

Kieselsäure . . .	36,86
Thonerde	36,72
Borsäure	10,56
Eisenoxydul . . .	5,66
Manganoxydul . .	0,66
Kalk	0,34
Magnesia	3,92
Kali	1,11
Natron	3,57
Wasser	1,16
Fluor	0,61
Summa =	101,17

Spec. Gewicht = 3,042.

[1]) Grobstrahlig aggregirte Turmalinnadeln von Mount Bischoff haben ein Strahlstein-artiges Ansehen, oder erinnern an den von den Zinnerzgängen Cornwalls beschriebenen Zeuxit.

Wichtig ist es, dass die Prüfung auf Lithion mittelst des Spectralapparates negativ ausfiel.

Aus der Analyse berechnet sich das Atomverhältniss

$$\begin{array}{lllllllllllll} B & : & Al & : & \overset{I}{R} & : & \overset{II}{R} & : & Si & : & O & = & \\ 1 & : & 2{,}3 & : & 1{,}6 & : & 1{,}2 & : & 4 & : & 19{,}6 & \text{oder} & = \\ 1 & : & 2 & : & 2 & : & 1 & : & 4 & : & 20 & & \end{array}$$

Unser Turmalin gehört also zur ersten Abtheilung der Turmaline nach Rammelsberg, welche durch ein Verhältniss

$$\begin{array}{llllll} B & : & Al & : & Si & = \\ 1 & : & 2 & : & 4 & \end{array}$$

charakterisirt sind.

Die Zusammensetzung der Turmaline dieser Abtheilung entspricht der Formel:

$$\overset{I}{R}_2 \ \overset{II}{R}_2 \ Al_2 \ B \ Si_4 \ O_{20}.$$

Aus der Analyse ergiebt sich aber die Formel

$$\overset{I}{R}_2 \ \overset{II}{R} \ Al_2 \ B \ Si_4 \ O_{20}.$$

Nehmen wir Al = 2,3 und multipliciren die Formel

$$\overset{I}{R}_2 \ \overset{II}{R} \ Al_{2,3} \ B \ Si_4 \ O_{20}$$

mit 3, so ergiebt sich

$$3\,(R_2O) + 3\,(RO) + 7\,(Al_2O_3) + 3\,(B_2O_3) + 12\,(SiO_2) =$$
$$\overset{I}{R}_6 \ \overset{II}{R}_3 \ (Al_2)_7 \ (B_2)_3 \ Si_{12} \ O_{60},$$

welche einer gesättigten Verbindung entspricht und sich wie folgt schreiben lässt:

$$\left\{\begin{array}{l} \quad \overset{I}{R}_6 \ Si \ O_5 \\ \quad \overset{II}{R}_3 \ Si \ O_5 \\ 7 \ Al \ Si \ O_5 \\ 3 \ B \ \ Si \ O_5 \end{array}\right\}$$

Schlussbemerkung.

Nach den Beschreibungen, die S. H. Wintle und George H. F. Ulrich von den Mount Bischoff gegeben haben, befindet sich an der Spitze dieses Berges eine stockförmige Masse von Quarzporphyr, welche versteinerungsleere, wahrscheinlich sehr alte Schiefer, Sandsteine und Quarzite durchbrochen hat.

Letztere zeigen in der Nähe des Porphyrs sehr gestörte Schichtenstellungen.

Wintle redet von Zinnerzgängen im Porphyr; nach Ulrich dagegen findet sich das Zinnerz als Imprägnation in der Porphyrmasse und zwar hauptsächlich an der Grenze letzterer gegen die durchbrochenen Schichtgesteine. Ulrich berichtet auch, dass am südöstlichen Abhange des Berges die Waratah Comp. einen zinnerzführenden Quarzporphyrgang bearbeitet, welcher, unabhängig von der Hauptmasse des Gesteins, blaue Schiefer durchsetzt.

Jedenfalls ist nach diesen Beschreibungen Quarzporphyr der Träger des Zinnerzes am Mount Bischoff.

Das einem Quarzporphyr, wie unter ad 1 geschildert, täuschend ähnliche Gesteinsstück in der mir übermittelten Sammlung musste ich zunächst als Repräsentanten des für das Zinnerzvorkommen am Mount Bischoff so wichtigen Quarzporphyrs ansehen.

Wenn es sich nun herausgestellt hat, dass dieses Stück gar kein Quarzporphyr ist, sondern ein porphyrartiger Topasfels, so erwächst daraus die Frage, ob es am Mount Bischoff überhaupt Quarzporphyr giebt, ob die ganze für Quarzporphyr gehaltene Masse vielleicht porphyrartiger Topasfels ist, oder ob und in welcher Weise letzterer nur neben einem echten, eruptiven Quarzporphyr vorkommt.

Das ad 1 beschriebene Gestein ist jedenfalls ein sehr merkwürdiges — so viel mir bekannt — einzig in seiner Art dastehendes. Ich habe es Topasfels genannt, weil es, ebenso wie der bekannte sogenannte Topasfels von Auerbach im sächsischen Voigtlande, wesentlich aus Quarz und Topas besteht, wenngleich letzterer mit dem Vorkommen am Mount Bischoff sonst gar keine Aehnlichkeit hat.

Einer nicht unwichtigen, die beiden Vorkommen doch vielleicht verknüpfenden Thatsache sei jedoch hier nicht vergessen.

Breithaupt hat nämlich nachgewiesen [1]), dass der Topasfels von Auerbach eine als Teufelsmauer zu Tage anstehende Masse eines ausserordentlich mächtigen, der Zinnerzformation zugehörigen Ganges ist.

Topas ist bekanntlich ein auf Zinnerzlagerstätten ausserordentlich verbreitetes Mineral; in einer solchen Ausbildung wie am Mount Bischoff ist es bis jetzt jedoch nirgends nachgewiesen. Auch der Turmalin tritt uns an dieser Localität in

---

[1]) Neues Jahrbuch für Mineralogie etc. 1854, pag. 788.

einer auf Zinnerzlagerstätten bisher ganz unbekannten Weise entgegen.

Beide Mineralien (deren übrigens in den von Wintle und und Ulrich gegebenen Beschreibungen des Mount Bischoff noch gar nicht Erwähnung gethan wird) scheinen in dichter Ausbildung auf der berühmten Tasmanischen Zinnerzlagerstätte eine sehr wichtige, hervorragende Rolle zu spielen.

Es dürfte von Interesse sein nachzuforschen, ob solche dichten, leicht zu übersehenden Topas- und Turmalinmassen auch in anderen Zinnerzlagerstätten vorkommen.

B. Briefliche Mittheilung.

1. Herr C. Gottsche an Herrn F. Roemer.

Ueber japanisches Carbon.

Söul (Korea), den 5. Juni 1884.

Ihrem Wunsche entsprechend will ich versuchen, Ihnen mitzutheilen, was ich aus meinen Collectaneen über japanisches Carbon greifen kann.

1) Der Fundort des zu Schalen verarbeiteten Fusulinen-Kalkes ist Akasaka am Nakasendo, Provinz Mino. Die Schichten des Carbon fallen sehr seicht gegen OSO. ein, und glaube ich — der betr. Aufschluss ist sehr mässig — von unten nach oben unterscheiden zu können:

1. Krystallinische weisse Kalke, ? ohne Versteinerungen mit Wollastonit,
2. Breccie mit Crinoidenstielen,
3. Eisenschüssiger Kalkstein dto.,
4. Graue Kalksteine mit Crinoiden und *Fusulina*,
5. Graue Kalksteine ohne Crinoiden mit *Fusulina*,
6. Dunkle, splittrige Kalke mit grossen Schwagerinen.

Die Gesammtmächtigkeit beträgt mindestens 110—120 m, die Mächtigkeit der einzelnen Schichten konnte des Pflanzenwuchses wegen nicht ermittelt werden.

2) An Versteinerungen von Akasaka kenne ich — meist in schlechten Bruchstücken — *Archaeocidaris*, *Poteriocrinus*, *Pentacrinus* (wenigstens ein 5seitiger Stiel), *Favosites*, ? *Cyathophyllum*, *Pleurotomaria*, ? *Murchisonia*, *Bellerophon* aff. *hiulcus* Sow., — keine Pelecypoden, Brachiopoden, Crustaceen, — aber zahlreiche Foraminiferen, mindestens 3 Fusulinen, 2 Schwagerinen, *Endothyra*, *Trochammina* und *Textilaria*.

Zu Species - Bestimmungen konnte ich aus Mangel an Literatur und Vergleichsmaterial nicht kommen; doch bringe

ich 1885 meine Akasaka-Sachen mit nach Europa, um sie eventuell zu bearbeiten.

3) Aehnliche Carbonkalke, nicht immer durch *Fusulina* gekennzeichnet, sind mir von ca. 20 anderen Fundorten bekannt, welche mit ganz wenigen Ausnahmen auf dem Ostabfall der japanischen Hauptinsel gelegen sind, und zwar etwa zwischen 39° 10′ und 31° 20′ nördl. Br.

4. Das häufige Auftreten von Schwagerinen hat in mir den Verdacht wachgerufen, dass theilweise oberstes Carbon oder unteres Perm vorliegt.

---

2. Herr B. Lundgren an Herrn W. Dames.

Ueber die Heimath der ostpreussischen Senon-Geschiebe.

Lund, den 27. September 1884.

In seiner Arbeit „Cephalopoderna i Sveriges Kritsystem I. Sveriges Kritsystem systematiskt framstäldt" behandelt Herr Dr. Moberg auch die Frage nach dem Heimathsgebiet der Senongeschiebe von West- und Ostpreussen, die von Herrn Dr. Schröder (diese Zeitschrift Jahrg. 1882) beschrieben sind. Schröder hat gezeigt, dass diese Geschiebe nicht in Schweden ihre Heimath haben können, Moberg aber sucht einige dieser Beweise zu entkräften. Der gute Erhaltungszustand von *Actinocamax subventricosus*, der Schröder gegen den schwedischen Ursprung der Art zu sprechen scheint, hindert, wie Moberg hervorhebt und wie Sie ja auch gesehen haben, an und für sich gar nicht, sein Heimathgebiet im nordöstlichen Schonen zu suchen. Jedoch sprechen so viele andere Umstände gegen eine solche Annahme, dass dieselbe mir ganz unmöglich scheint. Zwar sagt Moberg nicht ganz bestimmt, dass der in Geschieben in West- und Ostpreussen auftretende *Altinocamax subventricosus* von Schweden stamme, giebt aber doch an, dass der von Linderödtåsen und Bornholm gebildete Gneissrücken, möglicherweise etwas gegen SO. verlängert, genüge, um die eigenthümliche Verbreitung dieser Art in Preussen zu erklären. Hierin kann ich ihm nicht beistimmen. Der Gneissrücken von Linderödtåsen und seine Fortsetzung gegen SO. kann doch kaum dem Inlandeise eine solche Ablenkung gegeben haben, dass dadurch Geschiebe vom nordöstlichen Schonen nach West- und Ostpreussen transportirt worden sind. Was man von der

Richtung der Glacialschrammen in Schweden weiss, spricht ja auch ganz entschieden gegen eine derartige Transportrichtung. Unter den von Nötling angeführten cambrischen und silurischen Geschieben scheint kein einziges mit Bestimmtheit nach Schonen zu weisen, und Kiesow giebt als Heimathsgebiet für nur 4 pCt. von den Silurgeschieben Westpreussens „Schonen resp. das benachbarte Silurgebiet östlich von Schonen" an, und von diesen scheinen nur 4 Stück sich direct auf Schonen zu beziehen. Die weit überwiegende Mehrzahl der Geschiebe stammt ganz entschieden aus weit östlicher gelegenen Ländertheilen. Wenn der preussische *Actinocamax subventricosus* wirklich aus Schonen käme, wäre es wohl zu erwarten, dass der ihn öfter begleitende weissgefleckte Feuerstein sich auch in Preussen vorfinde; von einem solchem Gesteine sagt jedoch Schröder kein Wort. Moberg betont auch die Uebereinstimmung zwischen einigen untersenonen Geschieben Preussens und in Schonen anstehenden Gesteinen und zwar sowohl durch gemeinsame Fossilien (*Inoceramus cardissoides*, *Actinocamax* cf. *granulatus*, *Lima Hoperi*) als auch in rein petrographischer Beziehung. Auf diese letztere ist wohl an und für sich nicht gar zu grosse Bedeutung zu legen, und die genannten Fossilien kommen wohl fast überall vor, wo untersenone Schichten auftreten und sind nicht ausschliesslich für Schweden charakteristisch. Wenn der Linderödtås und seine südöstliche Fortsetzung bewirken konnten, dass Geschiebe aus dem nordöstl. Schonen nach Preussen transportirt wurden, wie Moberg anzunehmen scheint, so musste dieser Rücken ja verhindern, dass die südwestlich von demselben gelegenen Gesteine in derselben südöstlichen Richtung transportirt wurden. Ich glaube darum mit Schröder, dass die senonen Geschiebe West- und Ostpreussens nicht aus Schweden stammen können, sondern, so wie Sie für die cenomanen gezeigt haben, aus jetzt von der östlichen Ostsee bedeckten Ländertheilen, etwas nördlich von Preussen. Es kann dies jetzt wohl um so weniger Bedenken erregen, als Berendt und Jentzsch *Actinocamax subventricosus* unter Königsberg anstehend gefunden haben.

---

3. Herr Eugen Schulz an Herrn W. Dames.

Vorläufige Mittheilungen aus dem Mitteldevon Westfalens.

Arnsberg, im October 1884.

Im Laufe der Monate Mai bis September dieses Sommers hatte ich Gelegenheit während eines Aufenthalts im Sauerlande das Mitteldevon Westfalens zu untersuchen und möchte ich schon jetzt über einige Resultate von allgemeinerem Interesse berichten, zumal da ich durch private Verhältnisse genöthigt bin, die eingehende Bearbeitung der bisherigen Funde, sowie weitere Studien an Ort und Stelle auf einige Zeit hinauszuschieben.

Die erste Erfahrung von durchgreifender Bedeutung war die, dass die charakteristischen Niveaus des Mitteldevons der Eifel, die ich an der Hillesheimer Mulde studirt habe, zumeist in überraschender Aehnlichkeit in Bezug auf die Fauna auch in Westfalen ausgebildet sind und so in häufigen Fällen eine genaue Orientirung in der Altersfolge der Schichten zulassen.

Zunächst ergab es sich, dass der Lenneschiefer keineswegs dem unteren Mitteldevon der Eifel, also den *Calceola*-Bildungen Kayser's äquivalent ist, wie in der Literatur bisher wohl stets angenommen wurde, sondern dass der bei weitem grössere Theil des Lenneschiefers jünger als die Crinoidenschichten der Eifel ist und den Stringocephalenbildungen angehört. Nur ein schmaler, bei Olpe nicht über $1\frac{1}{2}$ Meilen breiter Streifen des Lenneschiefers, nordwestlich von der Grenze gegen das Unterdevon gehört dem unteren Mitteldevon an; auf den einzigen Fundpunkt von deutlich erkennbaren Versteinerungen, der in diesen Schichten aufzufinden war, wurde ich von Herrn Bergrath Höchst aufmerksam gemacht; dieser Ort liegt eine Viertelstunde unterhalb Olpe an einem Eisenbahneinschnitt im Biggethal und führt neben anderen Brachiopoden besonders häufig *Spirifer speciosus*, *elegans*, *subcuspidatus* und *curvatus* (grosse Varietät mit hohem Sattel), also die im unteren Mitteldevon üblichen Versteinerungen.

Die Crinoidenschichten konnte ich leider bis jetzt nicht nachweisen, da wegen der Seltenheit der Versteinerungen in dem Lenneschiefer südlich von der Attendorn - Elsper Doppelmulde keine Sicherheit über die dortige Schichtenfolge zu erlangen war.

Im Norden dieser Mulde gestalten sich die Verhältnisse günstiger. Das tiefste dort nachgewiesene paläontologische Niveau

wird durch zwei Reihen von Kalkvorkommnissen gebildet, die sich zu beiden Seiten der südlich von Plettenberg durchstreichenden Sattellinie, in der Nähe der Orte Glinge, Wildewiese, Laudemert und Lennhausen hinziehen und sich durch die vorgefundenen Korallen — *Spongophyllum Kunthi, Sp. elongatum, Cyathophyllum quadrigeminum* — als dem durch die Spongophyllen charakterisirten „mittleren Korallenkalk" der Hillesheimer Mulde gleichalterig erweisen, also bereits dem mittleren Mitteldevon, beziehungsweise den Stringocephalenbildungen angehören.

Als weiteres höheres Niveau fand sich, von den „Spongophyllenkalken" durch eine Folge von oft kalkigen Schiefern getrennt, die namentlich in der Nähe vom Bahnhofe Finnentrop zu Hausteinen verwendet werden und nur selten wenige charakteristische Fossilien führen, die Schicht mit *Terebratula caiqua* und zwar in einer vorzüglichen Ausbildung, die der in der Eifel kaum etwas nachgiebt. *Rensselaeria caiqua* ist hier so häufig, dass mit Leichtigkeit an einigen Punkten Hunderte von Steinkernen dieses Brachiopods hätten gesammelt werden können. Die Schicht mit *Terebratula caiqua* umzieht in einer geringen Entfernung den Massenkalk von Attendorn, liess sich bis nach Serkenrode verfolgen und wurde in dem Wennethal oberhalb Berge, sowie zwischen Röhrenspring und Kloster Breuschede beobachtet. Nehmen wir nun an, dass die Vorkommnisse der *Rensselaeria caiqua* bei Valbert, Gummersbach, Beeke und Steinenbrück, die von früheren Autoren beschrieben wurden, der Schicht mit *Terebratula caiqua* wirklich angehören, wie es wohl wahrscheinlich ist, so können wir einerseits zuversichtlich erwarten, dass man im Laufe der Zeit mit Hülfe dieser Schicht in dem grossen Gebiet des Lenneschiefers eine weitere Gliederung einführen kann, andererseits können wir schon jetzt beurtheilen, dass die eigentlichen *Calceola*-Schichten, das untere Mitteldevon, eine in der That äusserst geringe Verbreitung in dem Gebiet des Lenneschiefers besitzen.

Ueber der Schicht mit *Terebratula caiqua* lagern zunächst noch Schiefer mit einer an Brachiopoden und Trilobiten reichen Fauna, dann folgen Kalke mit viel Crinoidenstielgliedern, Stromatoporiden, *Heliolites porosa, Favosites gothlandica, Pachypora cervicornis, Cyathophyllum caespitosum*, *Actinocystis*-Arten, *Calceola sandalina, Stringocephalus Burtini* und anderen Brachiopoden. Charakteristisch scheint für diese Schichten die Häufigkeit von *Actinocystis* zu sein, und es weist diese Korallengattung auf die Gleichaltrigkeit mit dem „oberen Korallenkalk" der Hillesheimer Mulde hin, der sich auch im Wesentlichen durch das Ueberwiegen von *Actinocystis*-Arten auszeichnet und ebenfalls die Schicht mit *Terebratula caiqua* überlagert. Diese „*Actinocystis*-Schichten", wie wir sie füglich bezeichnen können, sind als dem Lenne-

schiefer untergeordnete Kalklager meist nahe an der Hauptmasse des Elberfelder- oder Massenkalkes gelegen. Ihnen gehören die auf der v. Dechen'schen Karte verzeichneten Kalkpartieen von Milstenau, Sauge, Finnentrop, Müllen, Wicker's Haus, Bausenrode an. In der Gegend von Haus Ewig, Attendorn und im ganzen Biggethal bis nach Ahaus waren sie als constanter Zug zu beobachten. Ferner gehören der dem Massenkalk bei Delstern vorgelagerte Kalkzug, die Kalke von Ober-Berge und Bestwig, sowie die in der Mitte zwischen dem Oberdevon der Attendorner-Elsper Mulde und dem Flinz des Rhurthals im Lenneschiefer gelegenen isolirten Kalkpartieen von Neunholthausen und Salwey hierher, so dass die in der Nähe dieser Punkte gezeichneten Vorkommnisse noch dem Lenneschiefer angehören dürften. Zuweilen sind in den *Actinocystis*-Schichten schiefrige Bänke vorhanden, die dadurch, dass aus ihnen die kalkigen Korallen ausgewittert sind, ein wunderlich zerfressenes Aussehen gewinnen, z. B. bei Finnentrop, Müllen und Schönholthausen. Bei Serkenrode waren in einem Steinbruch an der Chaussee nach Fretter Schiefer aufgeschlossen, die zahlreiche Korallen, namentlich der Gattung *Actinocystis*, noch unverwittert enthielten.

Ueber den Kalken der *Actinocystis*-Schichten folgt zuerst in geringer Mächtigkeit Lenneschiefer, bis derselbe dem eigentlichen Massenkalk Platz macht. Bei Delstern beginnt dieser mit einer an *Cyathophyllum quadrigeminum* ausserordentlich reichen Schicht, und dürfte die letztere also wohl den Quadrigeminum-Schichten von Paffrath, sowie dem „unteren Dolomit von Hillesheim“ gleichaltrig sein. In der Kalkmulde von Attendorn und Elspe war diese Schicht bis jetzt nicht mit Sicherheit aufzufinden. Dort lassen die unteren Partieen des Massenkalkes ausser Stromatoporiden, *Heliolites porosa*, *Pachypora cervicornis* und anderen unbestimmbaren Korallen oft *Stringocephalus Burtini* erkennen, leider aber weder das *Cyathophyllum quadrigeminum*, noch *Uncites gryphus*, so dass also die Gleichaltrigkeit dieser Kalkpartieen mit den entsprechenden Schichten der Paffrather Mulde nur vermuthet werden kann. Erst die sowohl in der Eifel, als bei Paffrath über den durch *Uncites gryphus* charakterisirten Schichten liegenden Bänke mit *Amphipora ramosa* sind hier, wie auch an anderen Punkten des Sauerlandes in typischer Ausbildung vertreten. In der Gegend zwischen Attendorn, Ennest, Milstenau und Biggen liessen sie sich in zwei der Mulde entsprechenden Zügen, bei Schönholthausen, Ostentrop, Borghausen und im Reepe-Thal unterhalb der Rolker Mühle in einfachem Zuge verfolgen. In dem Profil von Hagen nach Delstern waren sie auf der Höhe zwischen Hagen und Ennest zu finden; bei Brilon bildeten sie einen dem

dortigen Sattel entsprechenden doppelten Zug nördlich und südlich der Stadt. Als Aequivalent der Hians-Schichten von Paffrath lagern über den Bänken mit *Favosites ramosa* mächtige reine Kalke mit undeutlichen Fossilien sowohl bei Hagen, wie auch in der Doppelmulde von Attendorn-Elspe. Der Mangel an charakteristischen Fossilien würde eine Beurtheilung der Stellung dieser Schichten unmöglich machen, wenn nicht an einem vereinzelten Punkte und zwar an der Stelle, wo die von Werringhausen nach Fretter führende Strasse in das Fretterthal hinabsteigt, in regelmässiger Lagerung über den eben erwähnten reinen, festen Kalken ein Goniatitenkalk aufgefunden worden wäre, dessen Fauna vollkommen der aus dem Eisensteine von Brilon und Adorf entspricht. Mit einer ausserordentlichen Menge von Goniatiten, wie *Goniatites terebratus, clavilobus, evexus,* liegen hier *Stringocephalus Burtini, Rhynchonella cuboides* und *Cardiola retrostriata* zusammen, so dass also über den Charakter dieser Fauna kein Zweifel herrschen kann. Vielleicht dürften auch die Goniatiten-führenden Hombacher oder *Lingula*-Schichten Meyer's in Parallele mit diesen mitteldevonischen Goniatitenschichten gezogen werden, so dass die Fauna des Briloner Eisensteins, die früher auf dieses Vorkommen localisirt erschien, ein durchgehendes Niveau darstellen würde.

Die Goniatitenkalke des Fretterthals erscheinen nun aber nicht, wie die Eisensteine von Brilon und Adorf, als höchstes Niveau des dortigen Mitteldevons; es folgen hier noch in einiger Mächtigkeit röthliche, feste Kalke, die namentlich bei Werringhausen aufgeschlossen sind und hier, wie es scheint, als charakteristisches Fossil eine dem äusseren Habitus nach an *Cyathophyllum hexagonum* erinnernde Rasenkoralle und ausserdem Stromatoporiden, *Alveolites suborbicularis* und einzelne Brachiopoden führen.

Erst auf diese Schichten folgt das Oberdevon, theils als flaseriger Kalk, theils auch als typischer Knotenkalk.

(Hierzu umstehende Tabelle.)

Eifel nach der Hillesheimer Mulde. (Eugen Schulz.)	Paffrather Mulde. (Georg Meyer.)	Sauerland.	
. . . .	. . . .	Oberdevon.	
		Werringhauser Kalk.	Oberes Mitteldevon *(Stringocephalus Burtini).*
	Hombacher oder *Lingula*-Schichten.	Goniatitenschichten (Roelkig im Fretter-Thal, Rotheisenstein bei Brilon-Adorf).	
Oberer Dolomit von Hillesheim (viel *Stringocephalus Burtini).*	Schichten mit *Spirifer hians.*	Reine, feste Kalke.	
Bänke mit *Favosites ramosa.*	Bänke mit *Fav. ramosa.*	Bänke mit *Favosites ramosa.*	
Bellerophon-Schichten (nach Em. Kayser auch *Uncites gryphus* enthaltend).	*Uncites*-Schichten.	Reine, feste Kalke (viel *Stringocephalus Burtini).*	
Unterer Dolomit von Hillesheim mit *Cyathophyllum quadrigeminum.*	Schichten mit *Cyathophyllum quadrigeminum.*	Schichten mit *Cyathophyllum quadrigeminum* von Delstern. Sonst reine, feste Kalke.	
Oberer Korallenkalk	. . . .	*Actinocystis*-Schichten.	Mittleres Mitteldevon *(Stringocephalus Burtini* und *Calceola sandalina).*
(Gattung *Actinocystis* vorherrschend).	(Refrather Schichten . .	(Bruchsteinschichten von Finnentrop.)	
Schicht mit *Terebratula caiqua.*		Schicht mit *Terebratula caiqua.*	
Mittlerer Korallenkalk (Gattung *Spongophyllum* vorherrschend).		Spongophyllenschichten.	
Crinoidenschicht.			
Unteres Mitteldevon = *Calceola*-Bildungen Kayser's.		Unteres Mitteldevon von Olpe.	Unteres Mitteldevon *(Calceola sandalina).*

4. Herr H. B. Geinitz an Herrn W. Dames.

Ueber Korallen und Brachiopoden von Wildenfels.

Dresden, den 6. November 1884.

Unter Bezugnahme auf eine Abhandlung des Herrn K. Dalmer über das Vorkommen von Culm und Kohlenkalk bei Wildenfels unweit Zwickau in Sachsen [1]) kann ich nur wiederholen, was ich Herrn Dalmer schon direct ausgesprochen habe, dass die paläontologischen Beweise, welche derselbe für die Stellung des Wildenfelser Kalksteins zum Kohlenkalke gegeben zu haben vermeint, auf sehr schwachen Füssen stehen.

Ich lasse es dahingestellt sein, ob man hier dem Vorkommen unbestimmbarer Foraminiferen ein so grosses Gewicht zuschreiben darf, als dies von Herrn Dalmer geschieht, indem er meint, dass Foraminiferen bisher in silurischen und devonischen Schichten noch nicht aufgefunden worden seien, und überlasse auch die von mir zu *Melocrinus laevis* Goldf. gestellten Crinoideen-Glieder einer beliebigen Deutung; dagegen muss ich, auch nach den neuesten sorgfältigen Untersuchungen der in unserem königl. mineralogischen Museum befindlichen Korallen von Wildenfels, welche mein Assistent Herr Dr. Deichmüller ausgeführt hat, meine frühere Bestimmung zweier Exemplare als *Cyathophyllum caespitosum* Goldf. aufrecht erhalten. Dr. Deichmüller spricht sich darüber in folgender Weise aus: „Das von Dr. Dalmer als *Lithostrotion proliferum* bezeichnete Exemplar soll sich von *Cyathophyllum caespitosum* durch Vorhandensein einer Columella unterscheiden. Auf der verwitterten Oberfläche könnte es allerdings erscheinen, als sei eine solche vorhanden, indem sich die Septen nach der Mitte scheinbar nach oben biegen, so dass die Mitte des Kelches vorragt, eine Erscheinung, die aber auch an Cyathophyllen beobachtet wird. [2]) Die Prüfung von etwa 10 Querschliffen einzelner Individuen hat das Vorhandensein einer Columella keineswegs bewiesen, die Septen erreichen nicht einmal ganz die Mitte. Der Centraltheil des Kelches ist mit derselben dunkelfarbigen Kalkmasse ausgefüllt, die das Versteinerungsmaterial des ganzen Stockes bildet und von der sich die Septen deutlich abheben. Der peripherische Theil der Kelche ist mit ziemlich regelmässig geordneten Zellen angefüllt. Der

---

[1]) Diese Zeitschr. Bd. XXXVI., pag. 379.

[2]) de Koninck, Nouv. rech. sur les animaux foss. d. terrain carbonif. de Belgique I. partie, Brüssel 1872, pag. 46, und Zittel, Handb. d. Paläont. I., pag. 231.

Querschnitt entspricht sehr gut den Abbildungen solcher in M. M. Edwards a. Haime, British Fossil Corals t. 51, f. 2, sowie der in Phillips, Palaeoz. Foss. t. III., f. 10a.

Von dem Querschnitte eines typischen Bensberger Exemplars des *Cyathophyllum caespitosum* unterscheidet er sich nur insofern, als bei diesem die Septen die Mitte erreichen nnd sich dort spiralig verschlingen, um so eine falsche Columella zu bilden; auch ist die Zahl der Septen etwas geringer, der Querschnitt des Wildenfelser Exemplars dementsprechend aber auch kleiner. — Eine grosse Aehnlichkeit des Querschnitts mit dem von *Lithostrotion* ist nicht zu verkennen, nur fehlt dem Wildenfelser Exemplar jede Spur eines Säulchens.

Der Längsschnitt gleicht zwar sehr dem des *Lithostrotion Martini* in Zittel's Handbuch pag. 232, f. 142, da diesem letzteren nach Zittel's Abbildung das Säulchen zu fehlen scheint, doch mag dies wohl seinen Grund in der nicht genau durch die Kelchmitte gehenden Schnittfläche haben, das Säulchen daher auch nicht gesehen werden kann. Denn ein Säulchen muss bei *Lithostrotion* vorhanden sein, wie die von de Koninck u. A. abgebildeten Arten beweisen. — Ein Unterschied mit dem Längsschnitte eines typischen Exemplars von *Cyathophyllum caespitosum* von Bensberg besteht nur darin, dass an dem Wildenfelser Exemplare die Böden in dem Centraltheil der Zelle schärfer hervortreten, während sie an dem Bensberger Exemplare mehr verschwinden in der blasigen, zelligen Beschaffenheit des Kelch-Innern, welche an dem Wildenfelser Stück weniger hervortritt. Dies mag indess nur eine Folge des Erhaltungszustandes sein.

Was überdies den äusseren Bau des Polypenstocks anlangt, so ist der des Wildenfelser Exemplars von der von Herrn Dalmer citirten Abbildung des *Lithostrotion proliferum* so verschieden, wie nur irgend möglich, wie dies aus den Abbildungen von J. Hall in Geol. Survey of Jowa 1858, t. XXIV., f. 6 und von Toula, Kohlenkalk-Fossilien der Barents-Inseln, sowie aus einem Exemplar dieser Art von Illinois im Dresdener Museum hervorgeht.

Bei *Lithostrosion proliferum* ist die Oberfläche des Stockes mit starken Querwülsten versehen, aus denen die neuen Polypenstöcke durch Knospung hervortreten, während die Oberfläche des Wildenfelser Exemplars derartige ringförmige Wülste nicht erkennen lässt, und die Neubildung von Polypenstöcken nicht durch Knospung, sondern durch dichotome Theilung erfolgt. Der ganze äussere Bau des Wildenfelser Exemplars entspricht vortrefflich den Abbildungen des *Cyathophyllum caespitosum* von Goldfuss, Petr. Germ I., t. XIX., f. 2, Murchison, Sil. Syst. II., t. 16, f. 10, Phillips, Palaeoz. Foss.

t. III., f. 10a—d, Rœmer, Harzgebirge t. II., f. 4, vor Allem aber M. Edwards a. Haime, Brit. foss. Cor. t. 51, f. 2 und der von Zittel in Handb. d. Paläont. pag. 231, f. 138 gegebenen Abbildung. So lange an den Wildenfelser Exemplaren nicht der Nachweis einer echten Columella geführt werden kann, sind dieselben von *Cyathophyllum caespitosum* Goldf. aus dem Devon nicht zu unterscheiden.

Den von Herrn Dalmer als *Diphyphyllum concinnum* bezeichneten Polypenstock anlangend, ist eine grosse äussere Aehnlichkeit mit der von de Koninck, l. c. t. II., f. 4 gegebenen Abbildung nicht zu verkennen, dagegen stimmt die von demselben Autor l. c. pag. 37 gegebene Diagnose mit der Wildenfelser Art nicht überein, denn: die Polypenstöcke vermehren sich hier nicht durch seitliche Knospung; die einzelnen Individuen stehen nicht parallel, sondern radial, divergirend angeordnet; auch zeigt der Kelch manche Abweichung im Bau. Nach de Koninck sind die Septen ausserordentlich kurz und die verbindenden Querwände sehr dünn, die Septen selbst sollen leicht geschlängelt (flexueuses) sein. Auf der verwitterten Oberfläche des Wildenfelser Stückes ist zwar allem Anschein nach der Bau des Kelches in gleicher Weise: die Septen sind sehr kurz, so dass der mittlere freie Raum mehr als die Hälfte des Kelchdurchmessers einnimmt, die Zellen der Peripherie sind anscheinend unregelmässig, die Septen selbst in Folge von Auswitterung scheinbar nicht geradlinig. Ein an demselben Individuum ca. 2 mm tiefer geführter Querschnitt zeigt jedoch, dass die Septen hier viel länger sind, indem der mittlere leere Raum nur noch $^1/_3$ des Kelchdurchmessers einnimmt, so dass der Kelch sich sehr schnell nach der Tiefe verjüngen muss, er also nur sehr wenig tief sein kann, während er bei *Diphyphyllum* sehr tief ist. Die Septen selbst sind auf diesem zweiten Querschnitt gerade, die peripherischen Zellen regelmässiger als bei *Diphyphyllum*, und treten die Querwände deutlich hervor. Der Längsschnitt ist ebenso wie an dem vorher beschriebenen Wildenfelser Exemplare beschaffen, und es herrscht überhaupt eine so grosse Uebereinstimmung bei beiden Korallen, dass man sie nicht von einander trennen kann: sie gehören beide zu *Cyathophyllum caespitosum* und können nicht, wie Herr Dalmer wünscht, als *Lithostrotion proliferum* und *Diphyphyllum concinnum* bezeichnet werden.

So lange als uns die Schichten von Wildenfels noch keine anderen Ueberraschungen bieten, als die von Herrn Dalmer geltend gemachten, dürfen wir dieselben getrost noch als devonisch betrachten, wofür auch die unverkennbare Aehnlichkeit der dort vorkommenden Spiriferen mit *Spirifer calcaratus* Sow. (= *Sp. disjunctus* Sow. und *Sp. Verneuili* Murch.) spricht,

wenn auch Herr Dalmer vorzieht, diese der carbonischen *Spirifera convoluta* Dav. zuzuweisen.

Sichere Beweise, wie etwa das Vorkommen von *Productus giganteus*, *Pr. semireticulatus* etc. in jenen für Kohlenkalk gehaltenen Schichten, oder von *Calamites transitionis* Göpp. (= *Cal. radiatus* Bgt.) in dem dort vermutheten Culm kennt man bis jetzt noch nicht.

---

5. Herr O. Meyer an Herrn W. Dames.

Ueber *Ornithocheirus hilsensis* Koken und über Zirkonzwillinge.

New Haven Conn., den 15. December 1884.

In dem vierten Heft dieser Zeitschrift 1883 befindet sich ein Aufsatz: „Die Reptilien der norddeutschen unteren Kreide“ von Herrn Ernst Koken. In demselben beschreibt Herr Koken das Fragment eines Knochens als distales Ende des Metacarpale eines Flugsauriers, den er *Ornithocheirus hilsensis* nennt. Wenn diese Deutung des Knochenstücks eine richtige wäre, so wäre damit zum ersten Male der Beweis des Vorhandenseins von Flugsauriern, und zwar von riesigen, in der deutschen Kreideformation erbracht. Dieses behauptet Herr Koken auch, und dadurch gewinnt das betreffende Stück ein erhöhtes Interesse. Die vier, wie es scheint, mit Sorgfalt ausgeführten Abbildungen desselben ermöglichen es, ein Urtheil über dasselbe zu gewinnen. Herr Koken hat Recht, wenn er sagt, dass kaum ein anderer Knochen so charakteristisch gebaut und für die Pterosaurier so bezeichnend ist, wie das Metacarpale des Flugfingers; aber gerade aus diesem Grunde unterliegt es für mich keinem Zweifel, dass das betreffende Stück ein solches Metacarpale nicht ist. So weit ich diesen Knochen bei den cretaceischen und jurassischen Flugsauriern Nordamerica's durch Augenschein kennen zu lernen die Gelegenheit hatte, sowie aus den Abbildungen namentlich Owen's und Seeley's geht für mich das Folgende hervor:

Das Gelenk dieses Metacarpale hat stets einen bedeutend grösseren Durchmesser als der Schaft und ist deshalb von demselben sehr deutlich abgesetzt. Man könnte zum Vergleich an eine Scheibe denken, die auf das Ende eines viel schmäleren Stabes aufgeklebt ist. Der Längsdurchmesser dieser Gelenkscheibe ist eher kleiner als derjenige Durchmesser,

welcher rechtwinkelig zum Schaft steht; auf keinen Fall ist die Gelenkscheibe so in die Länge gezogen, wie bei „*Ornithocheirus hilsensis*“. Die beiden Condylen erheben sich bei den Flugsauriern scharf und hoch, so dass der Querschnitt des Gelenks an eine tiefe Schlucht erinnert und nicht an ein sanftes Thal, wie bei dem Fossil der Elligserbrink-Schicht. Die Aussenflächen der Gelenkscheibe sind bei den Pterosauriern entweder eben, oder wenn sie eingedrückt sind, so ist dies in ganz anderer Form und Weise geschehen als bei *O. hilsensis*. Im Ganzen genommen indicirt die Metacarpalendigung der Flugsaurier eine viel ausgiebigere und dabei doch sichere Gelenkung. — Der Knochen der Elligserbrink-Schicht macht in jeder Beziehung, auch in seiner Pneumaticität, den Eindruck eines distalen Endes der Phalanx eines carnivoren Dinosauriers. Fig. 2, wo die Condylen sich nähern, ist die Abbildung von oben, Fig. 2e von unten. —

In dieser Zeitschrift 1883, pag. 108 sagt Herr W. R. Nessig Folgendes: „Wenn sich auch auf Grund des Isomorphismus von Rutil und Zirkon erwarten liess, dass dem Zirkon die vom Rutil bekannte Zwillingsbildung nach P∞ ebenfalls eigen sei, so hat man dennoch, meines Wissens, nie bisher mikroskopische Zirkonzwillinge nach dem genannten Gesetz beobachtet. Ich darf behaupten, dass mir der Nachweis derselben gelungen ist etc.“ Herrn Nessig dürfte wohl entgangen sein, dass ich in derselben Zeitschrift 1878, pag. 11 und 12 diese mikroskopischen Zirkonzwillinge beschrieb und abbildete. Bekanntlich hat sich über die Zirkonnatur dieser und anderer Gebilde eine Controverse entsponnen. In derselben möchte ich doch hervorheben, dass ich aus dem betreffenden Gestein Zirkonerde isolirte (siehe pag. 11), und zwar in beträchtlicher Menge, wie ich mich dessen sehr wohl erinnere. Auf Grund dessen halte ich daran fest, dass in den St. Gotthard-Gesteinen Zirkonzwillinge vorhanden sind. Dass man seitdem makroskopische und mikroskopische Zirkonzwillinge von anderen Localitäten nachgewiesen hat, kann mich darin nur bestärken.

C. Verhandlungen der Gesellschaft.

1. Protokoll der Juli-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 2. Juli 1884.

Vorsitzender: Herr Websky.

Das Protokoll der Juni-Sitzung wurde vorgelesen und genehmigt.

Der Vorsitzende legte die für die Bibliothek der Gesellschaft eingegangenen Bücher und Karten vor.

Der Gesellschaft sind als Mitglieder beigetreten:

Herr Dr. J. Blaas, Docent an der Universität Innsbruck, vorgeschlagen durch die Herren Roth, Dames und Tenne;

Herr Dr. E. Bornhöft in Greifswald, vorgeschlagen durch die Herren R. Credner, Liebisch und Dames;

Herr Bergreferendar Koch, z. Z. in Berlin, vorgeschlagen durch die Herren Hauchecorne, Lossen und Weiss.

Herr K. A. Lossen sprach über die Eruptivgesteine des Rothliegenden im Gebiete der Prims.

Herr Websky legte ein von der Grube Aguadita, Dep. Minas, Prov. Cordoba, in Laplata herstammendes Erz vor, welches er unter den von Prof. Brackebusch von dort her mitgebrachten Mineralien aufgefunden und das ein neues Element enthält, dem er in der Sitzung der k. Akademie der Wissenschaften am 19. Juni 1884 den Namen Idunium gegeben hat.

Das Erz bildet erbsengelbe, kurzstrahlige Nadeln in krystallisirtem Quarz und aus diesen hervortretend; es enthält auf etwa 3 Atome Bleioxyd, 1 Atom Zinkoxyd, etwas Eisen,

Mangan und Wasser, und, wenn man den fehlenden Rest als Vanadinsäure ansieht, etwa 1 Atom derselben; ein Theil der Vanadinsäure ist aber durch die neue Idunsäure ersetzt.

Herr DAMES sprach über das Vorkommen von *Protospongia* im Culm von Hagen in Westfalen. Unter einer vom kgl. palaeontologischen Museum von Herrn KRÜGER in Hagen erworbenen Suite von Culmpetrefacten aus dortiger Gegend befinden sich auch zwei Platten, auf welchen kleine Kreuze liegen, ganz ähnlich solchen, welche seit lange aus den cambrischen Schichten St. Davids in Wales, Andrarum in Schweden und Krekling in Norwegen als *Protospongia fenestrata* bekannt sind. Dieselben werden gewöhnlich für Skeletnadeln gehalten, welche nach HINDE[1]) durch eine Haut zusammengehalten sein sollen und wahrscheinlich nur in der äusseren Decklage des ursprünglichen Schwammkörpers lagen. — Die vorgelegten Stücke, ganz ähnlich wie die von Andrarum in Schwefelkies versteinert, sind von den Arten des Cambriums unterschieden. Sie sind bedeutend grösser als *Protospongia fenestrata*, da die Gesammtlänge der Nadeln ca. 5 mm beträgt, und ausserdem verhältnissmässig dünn. Die schwedische Art ist andererseits bedeutend grösser, und die Nadeln sind hier noch viel dünner, als bei der neuen Art des westfälischen Culm, für welche der Name *Protospongia carbonaria* vorgeschlagen wird. — Das Hauptinteresse liegt in dem Vorkommen in relativ jungen Schichten, und es wird sich nun darum handeln, durch neue Funde im Silur und Devon die Brücke zwischen den bis jetzt bekannten Arten zu schlagen.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v.	w.	o.
WEBSKY.	DAMES.	TENNE.

---

2. Protokoll der August-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 7. August 1884.

Vorsitzender: Herr BEYRICH.

Das Protokoll der Juli-Sitzung wurde vorgelesen und genehmigt.

---

1) Catalogue of the fossil Sponges etc. 1883, pag. 129.

Der Vorsitzende legte die für die Bibliothek der Gesellschaft eingegangenen Bücher und Karten vor.

Herr Hauchecorne legte eine Anzahl von Kupfererzproben vor, welche der Bergakademie durch Herrn F. A. E. Lüderitz in Bremen zugestellt und in deren Laboratorium auf ihren Kupfergehalt untersucht worden sind.

Die Erze sollen von einer Grube in der Gegend östlich von der Wallfisch-Bay, nördlich des von Herrn Lüderitz erworbenen Terrains von Angra Pequenna, herstammen, welche unter dem Namen Hope Mine auf einer sehr ausgedehnten Kupfererzlagerstätte baut. Das von West nach Ost sich erstreckende Vorkommen soll eine Längenausdehnung von 150 engl. Meilen besitzen und zu grossen Hoffnungen berechtigen.

Die Erze sind dichtes Rothkupfererz und Kupferglanz, innig mit wasserhaltigem Quarz verwachsen, theilweise auch Kieselkupfer sowie etwas Malachit. Ihr ganzer Habitus gleicht sehr dem der edleren Kupfererze, welche am Ausgehenden und in den oberen Teufen der durch ihre schönen Phosphorochalcite und Kupferblüthen bekannten Ganglagerstätte der Grube Virneberg (St. Josephsberg) bei Rheinbreitbach in der Rheinprovinz vorgekommen sind. Insbesondere die innige Durchdringung der reichen Kupfererze mit Quarz, Chalcedon und wasserhaltigem Quarz zu einem dem rothbraunen Eisenkiesel oder kieseligem Rotheisenstein sehr ähnlich werdenden Mineral erinnert an jene Erze von Rheinbreitbach.

Der Kupfergehalt betrug bei 3 Erzproben 37,66 pCt., 32,28 pCt. und 15,28 pCt. Kupfer.

Das Ansehen der Erzstücke lässt ein derbes und mächtiges Vorkommen vermuthen.

Es ist den Unternehmern zu wünschen, dass in ihrer Lagerstätte nicht ähnliche Veränderungen der Erze nach der Teufe hin sich einstellen, wie bei Rheinbreitbach, wo in sehr charakteristischer Weise in den oberen Teufen die genannten edlen Erze, in tieferen Sohlen an Stelle der Rothkupfererze und Kupferglanze Buntkupfererz und Kupferkies, demnächst mit zunehmender Teufe neben Kupferkies Schwefelkies mehr und mehr vorherrschend wurde und in den tiefsten gebauten Sohlen nur noch Schwefelkies mit so schwachem Kupferkiesgehalt sich vorfand, dass der Betrieb aufhörte lohnend zu sein und eingestellt wurde.

Die Natur des die Lagerstätte bei der Hope Mine einschliessenden Nebengesteins lässt sich nach den eingegangenen Proben nicht mit Sicherheit beurtheilen. Dem Anscheine nach dürfte es sich um Gneiss oder krystallinische Schiefer handeln.

Auch für die Beurtheilung der Natur der Lagerstätte

selbst, ob sie gangförmig oder sonst wie beschaffen, geben die Erze keine bestimmten Kennzeichen.

Vor Kurzem sind auch aus dem Lüderitz'schen Territorium von Angra Pequenna selbst Kupfererzproben eingegangen, welche ähnlichen Lagerstätten zu entstammen scheinen wie die vorgelegten Erze.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v. w. o.

Beyrich. Hauchecorne. Websky.

3. Zwei und dreissigste Versammlung der Deutschen geologischen Gesellschaft zu Hannover.

Protokoll der Sitzung vom 24. September 1884.

Herr C. Struckmann als Geschäftsführer begrüsste die Versammlung mit folgender Anrede:

„Hochangesehene Versammlung! Es gereicht mir zu einer ganz besonderen Ehre und hohen Freude, die XXXII. allgemeine Versammlung der Deutschen geologischen Gesellschaft als deren Geschäftsführer hier in der Stadt Hannover begrüssen zu können. Nach dem vorigjährigen Beschlusse in Stuttgart sollte unsere Gesellschaft erst im Jahre 1885 in dieser Stadt zusammentreten; aus den Ihnen in dem Einladungsschreiben des Vorstandes bekannt gegebenen Gründen erschien es indessen geboten, von dem ursprünglichen Plane abzuweichen und die allgemeine Versammlung noch in diesem Jahre nach hier zu berufen. Ich leugne nicht, dass dieser erst in den letzten Tagen des Juli gefasste Beschluss mich auf der einen Seite allerdings mit grosser Freude erfüllte, andererseits aber die gewichtigsten Bedenken in mir hervorrief, ob es in den wenigen Wochen überhaupt noch möglich sein würde, die nothwendigsten Vorbereitungen zu treffen, um die Versammlung hier würdig zu empfangen. Wenn ich die Geschäftsführung dennoch übernommen habe, so rechnete ich dabei einmal auf Ihre gütige Nachsicht, um die ich heute nachsuche, andererseits glaubte ich nach früheren Erfahrungen in dem vorliegenden Falle, in welchem es sich um die Förderung wissenschaftlicher Interessen handelt, auf die wirksame Unterstützung der hiesigen Behörden mit Zuversicht rechnen zu können. Ich habe mich in dieser Beziehung nicht getäuscht und freue mich, an dieser Stelle sowohl dem Vertreter der Königl. Staatsregierung, Seiner

Excellenz dem Königl. Oberpräsidenten und Wirklichem Geheimen Rathe Herrn von Leipziger für sein gütiges Entgegenkommen, als auch den provinzialständischen Verwaltungsorganen und den hiesigen städtischen Collegien für ihre thatkräftige Unterstützung meinen verbindlichsten Dank als Geschäftsführer der Versammlung aussprechen zu dürfen. Insbesondere mache ich darauf aufmerksam, dass wir dieses schöne und würdige Sitzungslocal[1]) der Liberalität hiesiger Königl. Residenzstadt verdanken.

Meine Herren! Sie dürfen an die diesjährige Versammlung nicht den Maassstab der vorigjährigen, so trefflich vorbereiteten und in jeder Beziehung gelungenen Versammlung in Stuttgart anlegen; uns fehlen hier die reichen Sammlungen, die wir in der Hauptstadt von Württemberg bewundert haben; auch kann sich die nähere und weitere Umgebung von Hannover nicht mit dem lieblichen Schwabenlande vergleichen, ganz abgesehen davon, dass die diesjährige Versammlung bereits in die herbstliche Jahreszeit fällt, die unseren Excursionen schon wegen der Kürze der Tage minder günstig ist als der Anfang August. Hoffen wir, dass die Witterung unsere Ausflüge begünstigen möge.

Gestatten Sie mir schliesslich noch, einen ganz kurzen Rückblick auf diejenigen Forscher zu werfen, die sich vorzugsweise um die Geologie der näheren Umgegend von Hannover verdient gemacht haben oder die sich ihren geologischen und mineralogischen Studien hier in dieser Stadt gewidmet haben. Ich muss diese enge Grenze ziehen, um ihre Zeit nicht zu lange in Anspruch zu nehmen und muss eine grosse Anzahl hervorragender Forscher, die nicht der Stadt, sondern der Provinz Hannover angehören, hier unerwähnt lassen.

Dass wir uns hier in der Stadt des grossen Gelehrten Leibnitz befinden, der bereits vor 200 Jahren Abhandlungen über die Geschichte der Erde schrieb, sei hier nur kurz angedeutet. Die ersten gründlichen Kenntnisse über die norddeutschen Jura- und Kreidebildungen verdanken wir dem rastlosen Fleisse des verstorbenen Bergraths Friedrich Adolf Rœmer in Clausthal, dessen berühmte, in der hiesigen Hahn-schen Buchhandlung in der Jahren 1836—1841 erschienenen Werke noch jetzt für das Studium der Geologie und Paläontologie der Provinz und speciell auch der Umgegend der Stadt Hannover ganz unentbehrlich sind.

Von ähnlicher Bedeutung für die Kenntniss unseres Wealden ist die im Jahre 1846 erschienene vortreffliche Monographie von Dunker über die norddeutschen Wealdenbildungen.

---

[1]) Renovirter Saal des alten Rathhauses.

Bei dieser Gelegenheit habe ich auch des am 30. November 1871 im hohen Alter von 79 Jahren hierselbst verstorbenen königl. hannoverschen Oberbergraths JUGLER zu gedenken, der sich neben seinen zahlreichen Berufsgeschäften mit grosser Sachkenntniss und seltenem Eifer dem Sammeln von Mineralien und Versteinerungen widmete. Seine berühmte Petrefactensammlung, welche zahlreiche Originale der von RŒMER und DUNKER beschiebenen Arten enthielt, ist später in den Besitz der hiesigen technischen Hochschule übergegangen. Im Jahre 1855 veröffentliche JUGLER in der hier erscheinenden Zeitschrift des Architecten- und Ingenieur-Vereins einen „Ueberblick der geognostischen Verhältnisse des Königreichs Hannover nach ihren Beziehungen für die technische Anwendung."

Die vortreffliche, namentlich an seltenen Mineralien des Harzes reiche Mineraliensammlung, welche auf dem hiesigen Provinzialmuseum aufgestellt ist, verdankt die hiesige naturhistorische Gesellschaft der Liberalität des verstorbenen Obergraths Freiherrn GROTE.

Der am hiesigen Polytechnikum lange Jahre thätige, erst im Jahre 1882 verstorbene Professor Dr. HUNÄUS hat eine geologische Uebersichtskarte der Provinz Hannover und ausser anderen Aufsätzen im Jahre 1864 in der Festschrift zur Säcularfeier der königl. Landwirthschafts-Gesellschaft eine kurze Darstellung der geognostischen Verhältnisse des Königreichs Hannover veröffentlicht.

Sehr erhebliche Verdienste um die Kenntniss der hiesigen Versteinerungen hat sich der im Herbst 1872 verstorbene Obergerichts-Vice-Director WITTE erworben. Derselbe hat sich freilich trotz seines grossen Verständnisses niemals zu paläontologischen Publicationen verstanden, dagegen besass er die Kunst des Sammelns in einem seltenen Grade. Seine berühmte Petrefactensammlung, die wohl allen älteren Geologen bekannt ist, bildet jetzt eine Zierde des Göttinger paläontologischen Museums, in dessen Besitz dieselbe durch testamentarische Verfügung des Verstorbenen gelangt ist.

Ein würdiger Schüler von WITTE war der bereits einige Jahre früher sehr jung verstorbene Dr. ARMBRUST hierselbst, der sich gleichfalls im Besitz einer ausgezeichneten Petrefactensammlung befand, welche nach seinem Tode für das Göttinger Universitäts-Museum angekauft wurde.

Bis zum Jahre 1873 war eines der thätigsten Mitglieder der hiesigen naturhistorischen Gesellschaft Dr. HERMANN ADOLF WILHELM OTTO GUTHE, der sich neben dem Studium der Geographie eifrig mit krystallographischen Studien beschäftigte und darüber vielfache Notizen in den Jahresberichten der genannten Gesellschaft veröffentlicht hat. Derselbe wurde zu

Ostern 1873 als Professor der Geographie an das Polytechnikum zu München berufen, erlag aber bereits am 28. Januar 1874 im Alter von 49 Jahren einem Choleraanfalle.

Von besonders hervorragender Bedeutung sind die Arbeiten des am 28. September 1876 in Halle a. S. als Geheimer Bergrath verstorbenen, vormals königl. hannoverschen Oberbergraths Heinrich Credner. In seinem 1863 erschienenen Werke „Ueber die Gliederung der oberen Juraformation und Wealden-Bildung im nordwestlichen Deutschland" sind sehr werthvolle und insbesondere höchst zuverlässige Beobachtungen über die geologischen Verhältnisse der Umgegend von Hannover niedergelegt. Im Jahre 1855 erschien seine geognostische Karte der Umgegend von Hannover mit Erläuterungen. Dieselbe entspricht allerdings nicht mehr in allen Theilen den heutigen Anforderungen, ist aber bisher noch durch keine bessere ersetzt. Heinrich Credner gab auch die erste Anregung zu den verdienstlichen Aufsätzen seines Sohnes, des jetzigen Oberbergraths Hermann Credner über die Pteroceras-Schichten der Umgegend von Hannover, über die Zone des *Opis similis* und über die Verbreitung des Gault in der Umgegend von Hannover, die in den Jahren 1864 und 1865 in unseser Zeitschrift erschienen.

Ferdinand Rœmer unterschied in seiner trefflichen geognostischen Monographie „die jurassische Weserkette" (diese Zeitschrift, Jahrg. 1857) zuerst die Eimbeckhäuser Plattenkalke, welche südlich des Deisters so mächtig entwickelt sind, als selbstständige Stufe im Oberen Jura.

Die für die geologische Kenntniss unserer Provinz sehr wichtigen geognostischen Kartenblätter von Hermann Rœmer umfassen leider nicht mehr die Umgegend von Hannover; indessen reicht das Blatt Hildesheim bis an den östlichen Deister und die Gegend von Springe und Völksen heran.

H. von Meyer beschrieb aus der Witte'schen Sammlung fossile Chimaeriden des Portland (richtiger Kimmeridge) von Hannover in Bd. VII. der Palaeontographica; ebenso lieferte die Witte'sche Sammlung vorzugsweise das Material zu der Arbeit von Maack über die fossilen Chelonier von Kelheim und Hannover in Bd. XVIII. der Palaeontographica.

Bereits im Jahre 1846 machte Graf zu Münster Mittheilungen über die im Korallenkalk des Lindener Berges bei Hannover vorkommenden Ueberreste von Fischen (Beiträge zur Petrefactenkunde Heft VII.).

Schuster lieferte im V. Bande (1849) des Göttingenschen Vereins Bergmännischer Freunde eine geognostische Beschreibung des Stemmer Berges bei Hannover.

Endlich habe ich noch eines Mannes zu gedenken, der der geologischen Wissenschaft und seinen zahlreichen Freunden viel zu früh entrissen worden ist. Karl von Seebach widmete sich noch mit unermüdlichem Eifer im September 1878 den Pflichten eines Geschäftsführers der XXVI. allgemeinen Versammlung der deutschen geologischen Gesellschaft in Göttingen. Schon damals trug er den Keim der tödlichen Krankheit in sich; im Süden hoffte er Genesung zu finden, aber er kehrte als hoffnungsloser Kranker zurück, und am 21. Januar erlosch das Leben dieses begabten Geologen. In seinem 1864 erschienenen Buche über den Hannoverschen Jura hat Seebach eine reiche Fülle interessanter Beobachtungen niedergelegt. Hervorragend war daneben in Folge seines lebhaften und geistreichen Vortrags und anregenden Umgangs seine Bedeutung als Professor und Lehrer. Die reichen Schätze des durch die Witte'sche Sammlung erheblich vergrösserten Göttinger paläontologischen Museums machte er seinen Schülern zugänglich und gab die Anregung zu einer Reihe von Arbeiten, zu welchen die Umgegend von Hannover das Material geliefert hat.

Wilhelm Bölsche veröffentlichte einen Aufsatz über die Korallen des norddeutschen Jura- und Kreidegebirges (diese Zeitschrift Bd. XVIII.); Emil Selenka beschrieb die fossilen Krokodilinen aus dem Kimmeridge bei Hannover (Bd. XVI. der Palaeontographica), Oscar Schilling einen Asteriden aus dem Coral-rag des Lindener Berges (Bd. XVII. der Palaeontographica), Karl Fricke veröffentlichte eine grössere Arbeit über die fossilen Fische aus den oberen Juraschichten von Hannover (Bd. XXII. d. Paläontographica), Alessandro Portis eine gediegene Abhandlung über die fossilen Schildkröten aus dem Kimmeridge von Hannover (Gekrönte Preisschrift 1878).

Bei allen diesen Arbeiten gebührt Karl von Seebach ein hervorragendes Verdienst. Heute, wo die deutsche geologische Gesellschaft wiederum in der Provinz Hannover tagt, geziemt es sich daher wohl, des verstorbenen Freundes ganz besonders zu gedenken. Ihnen aber, meine Herren, rufe ich nunmehr ein fröhliches „Glück auf" zu. Möge unsere gemeinsame Arbeit gedeihen!"

Danach hiessen die Herren: Se. Excellenz, der königliche Oberpräsident und wirkliche Geh. Rath von Leipziger Namens der königl. Staatsregierung, der Herr Schatzrath Müller, Namens des Landes-Directoriums der Provinz Hannover, Herr Stadtsyndicus Ostermeier, Namens der königl. Residenzstadt Hannover und Herr Geh. Bergrath Siemens aus Clausthal Namens des königl. Ober-Bergamts die

deutsche geologische Gesellschaft in ihren Bezirken willkommen und überreichten den Theilnehmern an der XXXII. allgemeinen Versammlung werthvolle, für die Orientirung in den zu besuchenden Gegenden zweckmässige Publicationen.

Auf Vorschlag des Herrn Ferd. Roemer wurde sodann Se. Excellenz von Dechen zum Vorsitzenden und die Herren Holzapfel, Tenne und Wahnschaffe zu Schriftführern erwählt.

Die von dem am persönlichen Erscheinen verhinderten Schatzmeister Herrn Dr. Lasard geführte Rechnung über das abgelaufene Rechnungsjahr wurde zur Revision den Herren Major v. Wesselhöfft und Dr. Bornemann sen. übergeben.

Der Gesellschaft sind als Mitglieder beigetreten:

Herr Landes-Oekonomie-Rath von Kaufmann auf Steuerwald bei Hildesheim,

Herr Eisenbahnbau- und Betriebs-Inspector J. Herzog in Hannover,

beide vorgeschlagen durch die Herren Wesselhöfft, Hauchecorne und Struckmann;

Herr Docent Adolf Schneider in Berlin,

vorgeschlagen durch die Herren Hauchecorne, Beyrich und Struckmann;

Herr Realschul-Director Wilke in Gandersheim,

vorgeschlagen durch die Herren v. Kœnen, Klein und Scholz;

Herr cand. rer. nat. Friedrich Vogel in Hannover,

vorgeschlagen durch die Herren v. Kœnen, Klein und Levin;

Herr stud. phil. C. Stadtländer in Lüneburg,

vorgeschlagen durch die Herren Brackebusch, Klein und v. Kœnen.

Herr Struckmann legte hierauf der Versammlung die bis jetzt fertiggestellten 4 Blätter der geologischen Uebersichtskarte der Gotthardbahnstrecke von Herrn Fr. Stapff vor, welche ihm der Verfasser zu diesem Behuf zugesandt hatte.

Herr Wahnschaffe überbrachte der Versammlung ein herzliches „Glück auf“ von der geologisch-mineralogischen Section der allgemeinen Versammlung der Naturforscher und Aerzte zu Magdeburg.

Herr H. B. Geinitz sprach über die Grenzen der Zechsteinformation und der Dyas überhaupt.

Der Vortragende weist 1. nach, dass man als oberstes Glied der Zechsteinformation nur den Plattendolomit

mit *Schizodus Schlotheimi* GEIN. und *Aucella Hausmanni* GOLDF. sp. betrachten könne, während man die auf den geologischen Specialkarten von Preussen und Sachsen unter Z. O. 3 noch zum Zechstein gerechneten sogenannten „oberen bunten Letten“ oder „unteren Bunten“ MURCHISON's in keinem Falle von dem bunten Sandstein trennen könne. Er führt diesen Nachweis mit Hülfe einer Anzahl Profile aus den Gegenden von Krimmitzschau, Meerane, Gera u. s. w., die noch im August d. J. von ihm und Herrn Bergschuldirector DITTMARSCH aus Zwickau, zum Theil von Herrn R. EISEL in Gera aufgenommen worden sind, so wie durch das Vorkommen von Fährten des *Chirosaurus Barthi* u. a. Triasfossilien in jenen oberen bunten Letten in den Brüchen von Crotenleite bei Gössnitz, welche zur Ansicht vorliegen. Diese Beobachtungen stehen im vollen Einklange mit denen des Rev. A. IRVING (Quart. Journ. of the Geol. Soc. of London, August 1884, Vol. XL., pag. 389 ff.). Es empfiehlt sich demnach, jene als Z. O. 3 aufgeführten Letten mit EMMRICH[1]) als „unteres Röth“ zu bezeichnen.

2. Die untere Grenze der Zechsteinformation fällt mit dem eigentlichen Weissliegenden FREIESLEBEN's, oder dem Zechsteinconglomerat BEYRICH's zusammen. Der Vortragende spricht sich wiederum gegen die Uebertragung des Wortes Weissliegendes auf gebleichte Schichten des Rothliegenden aus.

3. Man hat in dem Rothliegenden im Wesentlichen zu unterscheiden:

Oberes Rothliegendes, als limnische und littorale Parallelbildung für die unteren Glieder der marinen Zechsteinformation, wozu auch das eigentliche Weissliegende oder das Zechsteinconglomerat BEYRICH's gehört. Der oberste Zechstein, meist Plattendolomit, lagert sowohl noch auf dem oberen Rothliegenden, als auf dem mittleren Zechsteine.

Unteres Rothliegendes, worin man wohl noch ein mittleres Rothliegendes abzuscheiden pflegt, bildet mit den in dasselbe eingreifenden Porphyren, Pechsteinen und Melaphyren die untere Dyas, die sich sowohl unter der Zechsteinformation als auch dem oberen Rothliegenden verbreiten. Vergl. das Profil von Eppichnellen in des Nähe des Tunnels an der Werrabahn.

4. In dem Begriffe des Permian von MURCHISON liegen zwei Fehler:

---

[1]) Programm der Realschule in Meiningen 1868, pag. 5.

Erstens entfallen Murchison's paläozoischer Trias, wie er das Permian nennt, jene unteren Bunte (Z. O. 3 der geologischen Karten), welche zur Trias und zwar zum bunten Sandsteine gehören. Und wenn man von jener Dreiheit des Permian ein Glied hinwegnimmt, so bleibt nur eine Zweiheit, eine Dyas noch übrig.

Der zweite Fehler in dem Perm ist aber der, dass nicht alles Rothliegendes älter ist, als die Zechsteinformation, indem die letztere, wenigstens durch ihre unteren und mittleren Glieder zu einer Parallelformation für das obere Rothliegende wird.

Der Name Dyas rechtfertigt sich demnach durch eine mächtige Vertretung mariner Schichten mit limnischen oder littoralen Ablagerungen, ferner durch das vielfache Ineinandergreifen eruptiver Gesteinsbildungen in sedimentäre; er entspricht also einer zweifachen Zweiheit, wie keine andere Gruppe es mehr thut.

5. Die untere Grenze der Dyas fällt zusammen mit den mächtigen grauen Conglomeratbildungen des Erzgebirgischen Bassins und im Gebiete des Plauen'schen Grundes, welche über der Steinkohlenformation meist ungleichförmig lagern, mit den Lebacher Schichten nach Weiss, wenn man im Westen nicht auch die Cuseler Schichten dazu nehmen will, und mit der sogen. Schwarte des Schlan-Rakonitzer Beckens, und es ist für alle solche nicht rothgefärbte Schichten, wie sie dort vorkommen, der Name „Untere Dyas“ jedenfalls brauchbarer, als wenn man hier von unterem Rothliegenden spricht.

6. Die Lagerungsverhältnisse und technische Wichtigkeit, sowie eine reiche Flora und Fauna der Dyas berechtigen dieselbe zu einem selbstständigen geologischen Terrain oder System, das sich zur Steinkohlenformation ganz ähnlich verhält, wie das Devon zum Silur, und nicht nur als postcarbonischen Nachklang aufgefasst werden kann.

Herr Herm. Credner entgegnete mit Bezug auf diesen Vortrag Folgendes:

Herr Geinitz hat wiederholt und bei verschiedenen Gelegenheiten, so auch in dem eben gehörten Vortrage seine Missbilligung darüber ausgesprochen, dass die Geologen der königl. sächsischen Landesuntersuchung, entgegen seiner persönlichen Anschauung, die bunten Letten, welche die Plattendolomite des oberen Zechsteines auch innerhalb der sächsischen Perm-Areale überlagern, zur Zechsteingruppe, — nicht aber zum Buntsandstein gezogen haben.

Redner begründet diese Auffassung, welche naturgemäss in den Publicationen der sächsischen Landesanstalt ihren Ausdruck gefunden hat und finden wird, wie folgt:

Die an und für sich schwierige Frage nach der Begrenzung zweier Formationen gegen einander kann der Natur der Sache nach nur dort erörtert werden, wo die betreffenden beiden Formationen typisch, also möglichst vollständig, zur Entwickelung gelangt sind. Dies ist mit Bezug auf die jetzt in Frage kommende Perm- und Triasformation im Königreich Sachsen durchaus nicht der Fall. Statt der vielfach gegliederten und versteinerungsreichen Zechsteingruppe des benachbarten Thüringens und Harzes finden wir in Sachsen eine nur wenige Meter mächtige Bank von eintönigen, fast versteinerungsleeren Plattendolomiten und über ihnen ebenso einförmige und geringmächtige bunte Letten. In gleicher Weise ist die classische triadische Schichtenreihe Thüringens in Sachsen nur durch einen todten Complex von unterem Buntsandstein vertreten. Unter solchen Verhältnissen musste unsere geologische Landesuntersuchung von vornherein darauf verzichten, der Grenzfrage bezüglich der beiden in unserem Lande so stiefmütterlich behandelten Formationen näher zu treten, umsomehr als dieselbe in den benachbarten Gebieten Thüringens und Preussens durch die Geologen der preussischen Landesanstalt, an deren Spitze durch BEYRICH, längst entschieden und diese Entscheidung bereits allgemein acceptirt ist. Ihr haben sich auch die sächsichen Geologen angeschlossen und ziehen mit BEYRICH u. a. die Grenze zwischen Perm und Trias oberhalb der bunten Letten, welche letztere demnach mit zum oberen Zechstein gerechnet werden.

Was nun die von Herrn GEINITZ behauptete Discordanz der bunten Letten auf den Plattendolomiten betrifft, so beruht dieselbe auf einer irrigen Deutung gewisser localer Verhältnisse, vielmehr kann man an zahlreichen Aufschlusspunkten klar und unzweideutig beobachten, dass nicht nur eine vollkommen gleichförmige Auflagerung der bunten Letten auf den Plattendolomiten, sondern auch eine höchst innige Verknüpfung beider Schichtencomplexe durch Wechsellagerung stattfindet, so dass überhaupt eine scharfe Grenze zwischen beiden Gebilden gar nicht wahrzunehmen ist. Die angebliche Discordanz zwischen den mehrfach genannten zwei Complexen beruht darauf, dass der Plattendolomit durch die auf Klüften eindringenden Kohlensäure-haltigen Wasser in der Nähe der ersteren aufgelöst und weggeführt wird, wodurch kesselförmige geologische Orgeln oder tiefe, grabenartige Vertiefungen im Plattendolomit entstehen, ja letzterer in lauter isolirte Klötze zerschnitten werden kann. In diese Vertiefungen haben sich nun die bei Zutritt von Wasser weichen, plastischen und quellenden Letten sackförmig hineingezogen, so dass in der That nachträglich eine Art Discordanz hervorgerufen worden ist.

Dass dies erst in jüngsten Zeiten, nicht etwa aber schon vor der Ablagerung der bunten Letten geschehen ist, geht daraus hervor, dass local (z. B. bei Mügeln) das die Letten überlagernde Oligocän mit in diese Orgeln hineingezogen worden ist und in inniger Verknetung mit dem Letten deren Ausfüllung bilden. Man sieht, diese kleinen, localen, nachträglichen Discordanzen lassen sich auf keinerlei Weise in der Weise verwerthen, wie es von Herrn Geinitz geschehen ist, der auf Grund derselben die Grenze zwischen Perm und Trias unterhalb der bunten Letten zu ziehen vorgeschlagen hat. Dass dies nicht gerechtfertigt ist, geht, wie gesagt, aus dem bezüglichen Resultate unserer thüringischen Nachbarn hervor, welches die sächsische Landesanstalt adoptirt hat.

An der hierdurch hervorgerufenen Discussion betheiligte sich auch Herr Beyrich, welcher dem letzten Redner beitritt.

Herr G. vom Rath hielt einen Vortrag über das vulkanische Gebiet des Columbia - Stromes und des Kaskaden-Gebirges. [1])

Herr Degenhardt sprach zur Orientirung der anwesenden Mitglieder, welche diesmal im Gebiete der norddeutschen Wälderthonformation tagten, über die Verbreitung dieser Formation, ihre petrographische Zusammensetzung, ihren paläontologischen Inhalt und über ihre nutzbaren Mineralien und Gesteine, legte auch eine Anzahl charakteristischer Petrefacten theils zur Ansicht, theils zur Aneignung aus.

Derselbe hob hervor, dass über die specielle Gliederung der Formation, namentlich in ihren oberen Etagen verschiedene Ansichten herrschten und dass es wünschenswerth wäre, dieselben durch ein vergleichendes Studium des Bückeberges und des Deisters, woselbst diese Etagen am entwickeltesten aufträten, bald zur Entscheidung zu bringen.

Nach Dunker in Marburg und Struckmann in Hannover gestalte sich diese Gliederung bei einer Ausdehnung von 20 bis 25 km im Streichen, von Westen nach Osten wie folgt:

(Siehe nebenstehend.)

Neuere Aufschlüsse bei Schachtabteufungen (Schacht W F 1, Kunstschacht III, F O und O F 1) auf den Obernkirchner Steinkohlengruben hatten zu erkennen gegeben, dass dort über den von Dunker als oberer Wealdenschiefer bezeichneten Schichten, noch jüngere Wealdenschichten aufträten, die sich sowohl paläontologisch als petrographisch von den Dunker'schen oberen Wealdenschiefern unterschieden.

---

[1]) Cf. dieses Heft pag. 629.

Nach DUNKER am Bückeberge im Schaumburgischen.	Nach STRUCKMANN am Deister in der Provinz Hannover.
Oberer Wealdenschiefer.	Oberer Wealden.
Wealdensandstein.	Mittlerer Wealden.
Unterer Wealdenschiefer.	Unterer Wealden oder Purbeck, enthaltend
Serpulit.	a. Serpulit (Purbeckkalk),
Bunter Wealdenmergel.	b. Münder Mergel (Purbeckmergel.
Purbeckschichten.	

Nach unmassgeblicher Ansicht des Vortragenden, die durch weitere Untersuchungen definitiv zu begründen wäre, schiene es demselben für zweckmässiger, in Zukunft die STRUCKMANN'sche Gliederung der Eintheilung des norddeutschen Wälderthones, namentlich seiner oberen Etagen zu Grunde zu legen und die vom Vortragenden neu aufgefundenen obersten Wealdenschichten, wie einen Theil des DUNKER'schen oberen Wealdenschiefers mit dem STRUCKMANN'schen oberen Wealden zu vereinigen.

Der untere Theil des oberen DUNKER'schen Wealdens sei dagegen mit dem mittleren Wealden von STRUCKMANN zu vereinigen; wo die Grenze zu ziehen, sei heute noch nicht sicher. Zum mittleren Wealden von STRUCKMANN sei ferner der Wealdensandstein und der untere Wealden von DUNKER mit hinzuzurechnen. Der untere Wealden von STRUCKMANN hätte aber überall mit dem Serpulit zu beginnen.

Wenn der untere Theil des oberen Wealdenschiefers von DUNKER bisher noch nicht mit dem mittleren Wealden von STRUCKMANN parallelisirt worden wäre, so läge dies darin, weil diese Schichten vom Bückeberge und im Schaumburgischen als reine Schieferthone, am Deister aber als eine Wechsellagerung von Schieferthonen und Sandsteinen ausgebildet seien, was von einer Parallelisirung bisher abgehalten hätte. Es liesse sich aber durch ein genaueres Localstudium und mit Hilfe der ausgelegten Schichten- (Bohrlochs-) Profile, namentlich aus der Gegend von Beckedorf deutlich erkennen, wie sich die mehrfachen Sandsteinschichten des Deisters nach Westen zu bis auf die eine übrig gebliebene Schicht des DUNKER'schen Wealdensandsteines (Obernkirchner Sandsteines) allmählich völlig auskeilten.

Zur speciellen Schilderung des westlichen oder des Schaumburgischen Theiles der Wealdenformation übergehend, bemerkte der Vortragende, dass er derselben für heute noch die DUNKER'sche Gliederung zu Grunde legen wolle.

Auffallend wäre die sehr ansehnliche, bisher noch wenig

bekannt gewesene Mächtigkeit der norddeutschen Wälderthonformation namentlich auf Schaumburger Gebiet.

Ein in den 1860er Jahren bei Stemmen, unweit der Bahnstation Kirchhorsten — Bahnlinie Hannover-Minden — zur Erbohrung von Steinkohlen niedergebrachtes Bohrloch hätte diese Formation mit 2221 Fuss 8 Zoll Schaumburgisch = 644,31 m Tiefe noch nicht durchteuft. Mächtig wurden daselbst

der obere Wealdenschiefer . . .	=	276,46 m
der Wealdensandstein	=	2,61 „
der untere Wealdenschiefer . . .	=	95,12 „
der Purbeck, noch nicht durchbohrt	=	270,12 „

befunden. Zu bemerken ist, dass die oberen Wealdenschiefer eine noch grössere Gesammtmächtigkeit als wie angegeben, nämlich wahrscheinlich noch mindestens 100 m mehr besitzen, indem sie im Stemmer Bohrloche noch nicht vollständig angetroffen wurden.

Hinsichtlich der vom Vortragenden bei dem Abteufen der Schächte W F 1, F O und O F 1 neu aufgefundenen obersten Wealdenschichten führte derselbe an, dass dieselben durchschnittlich eine erheblich hellere Farbe und eine bröcklichere Beschaffenheit wie die unterliegenden oberen Wealdenschiefer von Dunker besitzen. Man könnte sie eher als Mergel wie als Schiefer bezeichnen.

Auch lagern sich zwischen ihnen mitunter ganz helle Mergel ein, desgleichen Thoneisenstein und Stinkkalkplatten.

Man kann dieselben als eine einzige, 40 bis 60 m mächtige Cyrenenbank bezeichnen, in welcher metermächtig einzelne Species millionenweise dicht neben- und übereinander gepackt liegen. Leider sind die einzelnen Exemplare meist mehr oder weniger verquetscht und gute Sachen, obgleich in der Regel aus dem Nebengestein leicht lösbar, schwer zu erhalten.

Cyrena elliptica, ovalis, obtusa, subcordata, parvirostris Dunker u. a. m. kommen am häufigsten vor und waren ausgelegt.

Eine neue Gastropodenart, deren Bestimmung noch aussteht, wurde in diesen Schichten entdeckt.

Ausser einigen *Cypris*- und *Cyclas*-Arten sind auch Melanien, *M. strombiformis* und *rugosa*, namentlich erstere stark vertreten, und erinnern an das altbekannte Vorkommen von Neustadt am Rübenberge, mit welchem die hier genannten Schichten auch zu parallelisiren sind.

Die Schichten des oberen Wealdenschiefer (Dunker) sind dunkler als die vorgenannten obersten Wealdenschiefer gefärbt, sind fester, wechseln oft mit ½ bis 1 m mächtigen sehr festen Stinkkalkplatten, die meist nur aus schwer be-

stimmbaren, im Gestein fest verwachsenen Cyrenenschalen bestehen.

Ihr paläontologischer Inhalt ist von DUNKER in seiner Monographie der norddeutschen Wealdenbildung so gründlich durchforscht und beschrieben, dass demselben auch heute noch nichts wesentlich Neues hinzugefügt werden kann.

Hervorzuheben dürfte sein, dass sich in diesem oberen Wealdenschiefer, etwa zwei Meter vom Wealdensandstein entfernt, eine dunkle Schieferbank befindet, in welcher

Cyrena caudata RŒMER,
Mytilus membranaceus DKR. und
Vivipara fluviorum SOW.

zahlreich vergesellschaftet auftreten und eine gute Leitschicht auf eine grössere Erstreckung bilden.

Der Wealdensandstein bildet im Schaumburger Theile der Formation eine einzige 10 bis 15 m mächtige Bank, im Hangenden vom oberen, im Liegenden vom unteren Wealdenschiefer begrenzt.

Hinzugerechnet wird eine unmittelbar unter ihm belegene Schieferthonplatte von $^1/_2$ bis 1 m Mächtigkeit, Dachplatte genannt, da sie das Hangende des unterliegenden in Obernkirchen hauptsächlich gebauten, 0,25 bis 0,50 m mächtigen Kohlenflötzes (Hauptkohlenflötzes) bildet; ebenso ein Bergmittel im Kohlenflötze selbst, das, wo die untere Abtheilung des Flötzes fehlt, als Flötzliegendes auftritt. Da dasselbe in paläontologischer Beziehung interessant ist, so war hier seine Erwähnung geboten.

Redner führte aus, dass der Wealdensandstein paläontologisch Interessanteres und Manichfaltigeres wie die Wealdenschiefer böte.

Von einzelnen Resten seien namentlich Saurier, Schildkröten und Fischreste hervorzuheben. Schon H. v. MEYER und DUNKER hatten *Pholidosaurus Schaumburgensis* und *Macrorhynchus Meyeri* beschrieben und abgebildet.

Einen gut erhaltenen Schädelhohldruck von einem *Macrorhynchus*-ähnlichen Saurier legte der Redner der Versammlung zur Ansicht vor; derselbe wird zur Zeit von Herrn KOKEN in Berlin untersucht.

Fussspuren eines Dinosauriers aus der Familie der Iguanodontiden hat Herr STRUCKMANN von Rehburg beschrieben, Herr GRABBE entdeckte dieselben auch in den Obernkirchener Sandsteinbrüchen. Reste von *Stenopelyx valdensis* H. v. MEYER, in der Sammlung des Bückeburger Gymnasiums befindlich, ein Iguanodontide aus dem Hastingssandstein des Harrls werden von GRABBE ebenfalls erwähnt.

Aus der Sammlung des Vortragenden (früher schon von Herrn Dames in dieser Zeitschrift beschrieben) rührte das der Versammlung vorgelegte Distalende des linken Humerus eines *Iguanodon* her, desgleichen das Mittelstück eines Humerus, letzteres von einem erheblich grossen Individuum stammend. Die beiden letztgenannten Stücke stammen aus dem Bergmittel des Hauptflötzes her, die erstgenannten Sachen aus dem Wealdensandstein.

Im Besitz des Redners befinden sich auch der Bestimmung harrende vereinzelte Wirbel von *Teleosaurus* (?) und *Enaliosuchus* (?).

Es geht hieraus hervor, dass Saurierreste im norddeutschen Wealden keine Seltenheiten sind. Sie sind aber schwer aus dem sie umhüllenden Gestein, in dem sie nur als Hochdruck enthalten sind, zu gewinnen und werden von den Arbeitern aus Unkenntniss vernichtet.

Häufig sind in der Dachplatte Zähne von *Pholidosaurus* (?) und von *Sericodon Jugleri* H. v. Meyer.

Schildkröten hat in Gemeinschaft mit Sauriern ebenfalls der Wealdensandstein geliefert. Dunker und Ludwig beschrieben schon früher *Emys Menkei (Pleurosternon Menkei)*. Ein drittes grosses Exemplar von 0,50 m Länge und 0,40 m Breite besitzt der Redner.

Herr Grabbe beschreibt *Pleurosternon Koeneni* Grabbe, erwähnt auch *Pleurosternon punctatum* Owen, theils aus dem Sandstein, theils aus der Dachplatte, theils aus dem Flötzliegenden. Knochen und Schildfragmente von Schildkröten sind nicht selten, meist aber schlecht erhalten.

Fische sind namentlich durch verschiedene Species von *Lepidotus* in einzelnen Schuppen, Flossenstacheln, Bruchstücken, sehr vereinzelt auch in einzelnen ganzen Exemplaren vertreten. Desgleichen finden sich Gaumenplatten von *Microdon Hugii* Ag., einer auch für den oberen Jura sehr charakteristischen Art, *Sphaerodus*-Zähne, *Hybodus*-Zähne verschiedener Art und Stacheln. Exemplare von allen diesen Vorkommnissen waren ausgelegt, namentlich ein grosses vollständiges Exemplar von *Lepidotus Fittoni* Dunk.

Als Hauptlagerstätte für diese Funde wurde die Dachplatte über dem Hauptkohlenflötz angegeben, wo sich Fisch- und Saurierreste, gemengt mit Pflanzenresten zahlreich vorfinden.

Die Pflanzenvorkommnisse in der norddeutschen Wälderthonformation sind nahezu gänzlich auf den mittleren Wälderthon (Wealdensandstein) eingeschränkt und von Schenk in Leipzig eingehend beschrieben.

Equisetaceen, *Filices*, Cycadeen, Coniferen und einige Pflanzen noch unbestimmter systematischer Stellung herrschen

vor und liefern das Material zur Bildung der Kohlenflötze. Meist sind sie an ihre derzeitigen Ablagerungsstellen angeschwemmt worden, nur *Equisetum Burchardi* scheint dort gewachsen zu sein, wo es jetzt gefunden wird.

Früher lieferten einige jetzt nicht mehr gangbare Steinbrüche am Harrl das Hauptmaterial für Sammlungen, ebenso ein jetzt verschütteter kleiner Steinbruch bei Köcke zwischen Bückeburg und Minden, desgleichen das Hangende eines im Wealdensandstein eingebetteten kleinen Kohlenflötzes, ferner die Dachplatte vom Hauptkohlenflötz, das Bergmittel in demselben und das unmittelbare Flötzliegende.

Ausgestellt wurde eine grössere Platte, bedeckt mit *Anomoramites Schaumburgensis* SCHIMPER und *Baiera pluripartita* SCHIMPER, von Köcke. Nicht selten finden sich dort wie am Harrl und im Hangenden des kleinen Kohlenflötzes auch *Divonites abietinus* MIQUEL.

Die meisten Pflanzenreste fand Redner in der Dachplatte, wo sie durch mühsames Zerschlagen derselben gewonnen werden müssen. Auch hier kommen sie nur eingeschwemmt, nicht an Ort und Stelle gewachsen vor. Die Dachplatte war als Fundort bisher weniger bekannt.

Es sind in derselben bisher schon aufgefunden:

Sphenopteris Mantelli BROGN.
„ *Goepperti* DKR.
„ *delicatissima* SCHK.
Baiera multipartita SCHIMPER
Metopteris Huttoni SCHIMPER
„ *cycadina* SCHK.
Laccopteris Dunkeri SCHK.
Matonidium Goepperti SCHK.
Hausmannia dichotoma DKR.
Divonites abietinus MIQUEL
„ *Dunkerianus* MIQUEL
Anomoramites Schaumburgensis SCHIMPER
Pachyphyllum curvifolium SCHK.
„ *crassifolium* SCHK.
(beide vollständiger als wie von anderwärts her bekannt, erhalten.)
Abietites Linkii RŒMER.
Sphenolepis Sternbergiana SCHK.
„ *Kurriana* SCHK.
Spirangium Jugleri SCHIMPER

Auch das Bergmittel des Hauptflötzes ist zahlreich mit Pflanzenresten durchsetzt, die aber meist undeutlich erhalten sind. Im Schachtfelde W D 3 wurde namentlich *Ano-*

moramites Schaumburgensis gefunden, ebenso das vorgelegte grosse Exemplar von *Divonites abietinus*, das inzwischen leider abhanden gekommen ist. Auf Schacht O D 4 kommt öfters *Laccopteris Dunkeri*, *Matonidium* u. A. in Gemeinschaft mit Saurierresten vor.

Redner führte an, dass bisher 26 verschiedene Pflanzenspecies von ihm bei Obernkirchen aufgefunden seien, darunter eine grössere Anzahl daselbst bisher noch nicht angetroffener Arten.

Ueber die tieferen Schichten des Wealden verbreitete sich der Vortragende nicht weiter, da solche den anwesenden Mitgliedern in den nächstfolgenden Tagen unter Leitung von Herrn Struckmann am Deister an Ort und Stelle gelegentlich einer auszuführenden Excursion vorgeführt werden sollten.

Von nutzbaren Mineralien, die die Wälderthonformation führt, seien namentlich die Steinkohle anzugeben. Zwar sei die Anzahl der bebauten Flötze, die meist aussergewöhnlich regelmässig abgelagert seien, eine geringe, ebenso ihre Mächtigkeit. Es wären aber trotzdem in der Wälderthonformation in 1882 zusammen 12 900 000 Ctr. Steinkohlen von theilweise guter und recht guter Beschaffenheit gewonnen worden, während in anderen Ländern Kohlenbergbau in dieser Formation gar nicht umginge. In unangenehmer Weise wurde der Bergbau local, namentlich in Obernkirchen, durch das starke Auftreten von Kohlenwasserstoffgasen, die sowohl in der Kohle wie im Wealdenschiefer aufträten, gestört. Nach einer vom Vortragenden aufgestellten Berechnung entwickelten allein die Obernkirchner Bergwerke in je 24 Stunden, also täglich, über 10000 cm derartiges Gas mit nachstehender Zusammensetzung:

$$CO^2 = 2{,}555 \text{ pCt.}$$
$$CH^4 = 60{,}462 \text{ „}$$
$$C^2H^6 = 37{,}620 \text{ „}$$

Der Wälderthonsandstein von gelblich-grauer Farbe, feinkörnig, leicht zu bearbeiten und äusserst wetterbeständig ist zu den besten deutschen Baumaterialien für Monumentalbauten zu rechnen.

Die Obernkirchner Sandsteinbrüche hätten in ausgedehntester Weise das Material zum Cölner Dombau in den letzten 40 Jahren geliefert, namentlich für die Thürme, die Kreuzblumen und die Bildhauerarbeiten über den Portalen. Ebenso wäre aus diesem Material der Schaft der Siegessäule zu Berlin und der Sockel für das Niederwalddenkmal am Rhein hergestellt.

Die Monumentalbauten in der Stadt Hannover wären aus ebenso gutem Deistersandstein gebaut. Die Production sämmt-

licher Brüche in der Wälderthonformation sei jährlich auf 50 000 Festmeter zu schätzen. Materialproben waren ausgelegt.

Petroleum ist bisher zwar noch nicht in nutzbarer Menge gefunden worden. Es sei aber im Monat Juli d. J. beim Absenken eines Schachtes eine mit Petroleum, Erdwachs, Kohlenwasserstoffgasen und mit Salzsoole angefüllte, geschlossene Druse im oberen Wealdenschiefer angetroffen worden, welche den deutlichen Beweis dafür liefere, dass der Ursprung wenigstens eines Theiles des norddeutschen Petroleums im Wälderthon, nicht in tieferen Schichten, etwa im Devon zu suchen sei.

Salz tritt als Soole in den Wealdenschiefern und in den Münder (Purbeck-) Mergeln auf und speist die Salinen bei Rodenberg und Münder.

Schwefelquellen, kalt und recht gehaltreich, verdanken der Zersetzung Schwefelkies-haltiger, bituminöser Schieferschichten des unteren Wealden ihren Ursprung und werden in den bekannten Schwefelbädern zu Eilsen und Nenndorf verwerthet.

Gyps mit in demselben auftretenden schönen Schwefelknollen wurde in grossen, von der königl. Berginspection zu Osterwald gelieferten Schaustücken vorgelegt und wird bei Weenzen gewonnen.

Mächtige Kalktufflager befinden sich in den Thälern und an den Abhängen als Auslaugungsproducte der unteren Wealdenschiefer aus diluvialer und postdiluvialer Zeit.

Herr Herm. Credner sprach über die Entwickelungsgeschichte der Branchiosauren.

Schon in meiner 1881 in der Zeitschrift dieser Gesellschaft erschienenen Arbeit über *Branchiosaurus amblystomus* Crd. aus dem Mittelrothliegenden des Plauen'schen Grundes bei Dresden habe ich auf die Möglichkeit hingewiesen, dass *Branchiosaurus gracilis* keine selbstständige Art, sondern nur die mit Kiemen athmende Larve von *Branchiosaurus amblystomus* sei. Diese Vermuthung hat sich mir zur Gewissheit gestaltet, seit ich die Reste von Hunderten während der letzten Jahre gesammelten Exemplaren mit besonderer Berücksichtigung dieser Frage durchmusterte. Das reiche mir vorliegende Material, von welchem ein kleiner Theil im Versammlungssaale ausgestellt ist, wird einer speciellen Monographie über diesen Gegenstand zu Grunde gelegt werden. Heute seien nur die wesentlichsten Veränderungen, welche die Entwickelungsgeschichte dieser palaeozoischen Schuppenlurche kennzeichnen, kurz hervorgehoben.

Die Larve von *Br. amblystomus*, bisher unter dem Namen

B. gracilis Crd. (nach Geinitz und Deichmüller = *Br. petrolei* Gaudry spec.) als selbstständige Species beschrieben, entwickelt sich zur reifen Form wie folgt:

1. Die Dimensionen nehmen zu. Die kleinsten der vorliegenden Exemplare von *Br. gracilis* messen kaum 12 mm; allmählich an Grösse zunehmend, erreichen sie eine Maximallänge von ca. 55 mm; alle noch grösseren Exemplare haben, wie gezeigt werden wird, keine Kiemen mehr, besitzen dahingegen einen Bauchpanzer, sind also nicht mehr Larven, sondern reife Formen von *Br. amblystomus,* welche bis zu einer Länge von 140 mm anwachsen.

2. Die Verknöcherung des Skeletes, welches bei den kleinen Larven nur als zarter Hauch erhalten ist, nimmt in gleichem Schritte mit dem Wachsthum zu.

3. Von den Knochenplatten der Schädeldecke entwickeln sich die bei der Larve nur leistenförmig schmalen Nasalia zu besonderer Grösse. Dadurch nimmt der anfänglich stumpfe Schädel eine mehr zugespitzte Gestalt an.

4. Dahingegen vergrössert sich der Scleralring nicht in gleichem Maasse mit dem Durchmesser der Orbita. Zwischen ihm und dem Innenrande der letzteren bildet sich ein Scleralpflaster.

5. Wenn die Larve 50 — 60 mm Länge erreicht hat, verliert sie die Kiemen.

6. Kurz vorher beginnt sich auf der Bauchseite des Thieres ein Schuppenpanzer zu entwickeln, der sich später, also zu einer Zeit, wo dasselbe das Wasser verlässt und zum Landbewohner wird, über die ganze Bauchfläche, sowie über die ganze Unterseite der Extremitäten und des Schwanzes ausbreitet.

Die Möglichkeit, bei einem paläozoischen Stegocephalen, also einem der ältesten die Erde bewohnenden Amphibien, derartige Entwickelungsvorgänge zu beobachten, ist jedenfalls überraschend und beruht einerseits auf der Fülle der gesammelten Individuen, andererseits auf deren ausgezeichnetem Erhaltungszustande.

Herr Langsdorff theilte Folgendes mit: Der Hauptdiabaszug des Westharzes wird an seiner Südostgrenze von einem System demselben paralleler, dem Stringocephalenkalk zugehöriger Eisensteinlager begleitet, welche indessen keinen zusammenhängenden Zug bilden, vielmehr an verschiedenen Stellen durch Querspalten unterbrochen werden. An einigen Stellen, so z. B. in $^2/_3$ der Ortslänge von Lerbach (von oben

an gerechnet), ferner am Nordfuss der Kuckholzklippe, am Ziegenberger Teiche sowie am Kehrzuge zeigen die Eisensteinlager erhebliche und sehr deutliche, seitliche Verwerfungen. Dieselben betragen durchschnittlich 200—300 Meter und finden alle in dem Sinne statt, dass je die nordöstliche Lagerfortsetzung gegen den südwestlichen Theil nach Osten verschoben ist.

Ausser diesen Hauptspalten zeigt sich noch eine grosse Anzahl untergeordneter Trennungslinien, welche indessen alle ebenfalls deutlich ausgeprägt sind.

Verfolgt man die Spalten beiderseits weiter, so ergeben sich ähnliche Verwerfungen überall da, wo die Schichten an die Spalten herantreten und es werden von den Verwerfungen sämmtliche Kieselschieferzonen zu beiden Seiten der Sösemulde sowohl als die Quarzite des Bruchberges und die Schichten des Hercyns zwischen dem Bruchberge und St. Andreasberg betroffen. Ein Gleiches gilt vom Diabaszug selbst sowie von den Culmgrauwackenzonen und Conglomeraten nordwestlich von demselben, nur dass hier der Beobachtung dadurch Schwierigkeiten erwachsen, dass wegen der Aehnlichkeit und den mannigfachen Uebergängen der Gesteine ineinander (Grauwacken, Grauwackenschiefer, Thonschiefer und Conglomerate) der specielle Nachweis der Verwerfungen viel schwerer zu liefern ist.

Aus diesen übereinstimmenden und sich über den ganzen Westharz gleichmässig verbreitenden Erscheinungen darf geschlossen werden, dass die Oberfläche der Schichten auf der geologischen Harzkarte gewissermaassen als eine Art Mosaik umsomehr aufzufassen ist, als oft an den Gangspalten Schichten plötzlich verschwinden, um jenseits einer später folgenden Spalte wieder zum Vorschein zu kommen, wodurch die Oberfläche theilweise ein schachbrettartiges Ansehen gewinnt.

Herr v. Groddeck bemerkte zu dem Vortrage des Herrn Langsdorff, dass es zwar viele, meist kleine Schichtenverwerfungen im Gebiete des Oberharzes giebt, welche noch nicht zur Darstellung gelangt sind, dass aber die von Herrn Langsdorff angegebenen, lang ausgedehnten, geradlinig verlaufenden Verwerfungen der Natur nicht entsprechen.

Zu der, nach Ueberzeugung des Redners, unrichtigen Darstellung sei Herr Langsdorff durch Anwendung einer falschen Untersuchungsmethode gelangt.

Am Schluss der Sitzung legte sodann der Vorsitzende v. Dechen den 2. Band seines Werkes: Erläuterungen zur geologischen Karte der Rheinprovinz und Westfalen, sowie

einiger angrenzenden Gegenden, welcher den besonderen Titel: Geologische und paläontologische Uebersicht etc. führt, vor, welches so eben die Presse verlassen hat, und überreichte ein Exemplar desselben für die Bibliothek der Gesellschaft.

v. w. o.

v. Dechen. Holzapfel. Tenne. Wahnschaffe.

Protokoll der Sitzung vom 25. September 1884.

Vorsitzender: Herr von Dechen.

Nach Eröffnung der Sitzung wurden zuerst geschäftliche Mittheilungen durch Herrn Struckmann gemacht.

Demnach übergaben die Herren Revisoren die geprüfte und richtig befundene Rechnung der Gesellschaft, und beantragten, dem Schatzmeister Decharge zu ertheilen; die Versammlung stimmte diesem Antrage zu und sprach dem Schatzmeister ihren Dank für die langjährige Mühe und Sorgfalt in seinem Amte aus. — Der von den Herren Revisoren ausgesprochene Wunsch, der Rechnung ein Inventar über die vorhandenen und in jedem Jahre verkauften Exemplare der Zeitschrift beizufügen, wurde von der Gesellschaft abgelehnt, nachdem Herr Beyrich darauf hingewiesen hatte, dass die Führung eines solchen Inventars lediglich eine buchhändlerische Arbeit sei, und dass dem Vorstande, der nur über die richtige Verwendung der eingelaufenen Gelder zu wachen habe, keine Persönlichkeit angehöre, welcher diese Arbeit aufgetragen werden könne.

Von verschiedener Seite wurde der Wunsch ausgesprochen, noch während der Sitzungen eine Liste der Theilnehmer an der allgemeinen Versammlung zu vertheilen und auch eine solche, bis auf die letzt hinzugekommenen Theilnehmer ausgedehnt, dem Protokoll beizufügen. Diesem Wunsche gemäss wird von der Versammlung beschlossen.

Herr Dames beantragte folgende Abänderungen der Statuten:

1. In § 4b statt der Worte vom November bis August zu setzen: „von November bis Juli“.
2. In § 9 die Worte „welcher für die in Berlin ansässigen Mitglieder auf 25 Mark erhöht wird.“ zu streichen.

Der erste dieser Anträge wurde einstimmig angenommen

und wird der nächsten allgemeinen Versammlung zur Beschlussfassung unterbreitet werden.

Der auf § 9 bezügliche Antrag wurde nach einer Debatte, an welcher sich die Herren v. Dechen, F. Rœmer und Dames betheiligten, mit grosser Majorität abgelehnt.

Der Vorsitzende verlas sodann den Antrag des Schatzmeisters, für die Gesellschaft Corporationsrechte zu erwerben. Dieser Antrag wurde angenommen und der Vorstand der Gesellschaft beauftragt, die hierzu nöthigen Schritte zu thun.

Zum Versammlungsort für die im Jahre 1886 stattfindende nächste allgemeine Versammlung der Gesellschaft — für 1885 fällt dieselbe wegen des internationalen Geologen-Congresses aus — ward auf Vorschlag des Herrn Beyrich Darmstadt gewählt. Zum Geschäftsführer ward durch Acclamation Herr Lepsius gewählt. [1])

Ein Antrag des Herrn Langsdorff auf eine Fortsetzung der Discussion zwischen Herrn v. Groddeck und dem Antragsteller über die Harzkarte des letzteren wurde von der Versammlung abgelehnt.

Herr Streng trug vor über das Vorkommen schöner, kleiner, ringsum ausgebildeter Olivinkrystalle im Dolerit von Londorf.

Die Oberfläche der dortigen Doleritströme ist glasig erstarrt. In der glasigen Grundmasse liegen Krystalle von Olivin, Augit und Plagioklas. Während sich nun die glasige Substanz durch die Einwirkung des Wassers an der Oberfläche in eine weiche, palagonitische Substanz umwandelt, widerstehen die Krystalle der zersetzenden Einwirkung der Atmosphärilien und können leicht aus der zersetzten Grundmasse herauspräparirt werden. Die geschilderten Verhältnisse stehen im Einklang mit den Untersuchungen von Lemberg (diese Zeitschrift Bd. 35, pag. 571), nach welchen glasig erstarrte Silicate viel rascher hydratisirt werden, als krystallisirte.

Der Vortragende theilte der Versammlung ferner mit, dass er bereit ist, die von ihm angegebene Methode der Isolirung der Mineralien in Dünnschliffen zum Zwecke der chemischen Untersuchung denjenigen Herren zu demonstriren, die sich dafür interessiren.

Herr v. Groddeck sprach unter Vorzeigung von Belegstücken über weissen, dichten Topas und graublauen, dichten

[1]) Herr Lepsius hat diese Wahl laut eines an den Vorstand der Gesellschaft d. d. 6. October 1884 eingegangenen Briefes angenommen.

Turmalin vom Mt. Bischoff in Tasmanien, ferner über einen mittelkörnigen Granit von Auchov Co. in Tasmanien, welcher Zinnstein in mehrere Millimeter grossen, krystallinischen Körnern einschliesst. — Den Zinnsteingehalt dieses Granits versuchte Redner als primäre Ausscheidung zu deuten.

Derselbe hielt darauf einen Vortrag über ein neu entdecktes Quecksilbererz-Vorkommen am Avalagebirge bei Belgrad in Serbien, welches demnächst Gegenstand einer besonderen Abhandlung des Vortragenden bilden wird. [1])

An diesen Vortrag knüpften Bemerkungen die Herren Stelzner, Sauer und Ochsenius.

Herr Stelzner stellt die primäre Natur des Zinnerz in Frage.

Herr Sauer wies darauf hin, dass auch in Sachsen diese eigenthümliche Ausbildung des Turmalin jedoch unter anderen geologischen Verhältnissen wie die vom Vorredner geschilderten auftritt. Hier ist es der erzgebirgische, Granit-führende Glimmerschiefer, welcher neben untergeordneten Einlagerungen von Amphibolit, Quarzitschiefer etc. auch gar nicht selten dicklenticuläre, Faust- bis Meter-grosse Turmalinfelsmassen führt. Diese besitzen in Folge ihres z. Th. vollkommen dichten Gefüges ein so fremdartiges, so wenig an Turmalingestein erinnerndes Aussehen, dass man erst nach chemischer und mikroskopischer Untersuchung über deren mineralische Natur in's Klare kommt. Von den bisweilen lagen- und schmitzenartig sich hindurchziehenden Quarz-, Muscovit- oder Klinochlor-Aggregaten abgesehen ist die Structur dieser Turmalinfelslinsen selbst bei deren minimalster Entwickelung in nur faustgrossen Knollen eine völlig regellose. Ihre bedeutende Widerstandsfähigkeit gegen die gesteinzerstörenden Agentien, welche noch diejenige ihres Nebengesteins, des Quarz-reichen Glimmerschiefers, übertrifft, bringt es mit sich, dass man meist diese Turmalinfelsmassen unter Erhaltung ihrer ursprünglichen Linsenform aus dem Glimmerschiefer herausgewittert auf der Oberfläche verstreut vorfindet. Dieselben sind an kein bestimmtes Niveau der Glimmerschieferformation gebunden und treten bald nur vereinzelt, bald zu Schwärmen vereinigt auf.

Für die mitgetheilten Structur-, Verband- und Lagerungsverhältnisse des dichten Turmalinfels ist ein Profil an den Himmelreichfelsen in der Südwestecke der Section Elterlein (Geolog. Specialkarte d. Kgr. Sachsen, Leipzig 1879) beweisend, welches etwa 8—10, bis mehrere Decimeter dicke Linsen

---

[1]) Cf. den Aufsaz im 4. Heft dieses Bandes.

dieses Gesteines neben und übereinander im Glimmerschiefer eingelagert zeigt.

Herr OCHSENIUS wies auf die Wichtigkeit von Salzlösungen bei der Frage nach der Bildung der Erzgänge hin; in dem hier berührten Falle des Quecksilber-Vorkommens soll Chlormagnesialauge das Chlor für die (Kalomel-) Erze und die Magnesia für das umliegende Gestein geliefert haben.

Herr VON KOENEN sprach über den Ursprung des Petroleums in Norddeutschland und bemerkte zunächst, dass es durchaus denkbar wäre, dass das Petroleum sich jetzt vielfach auf secundärer Lagerstätte fände; ob es seinen Ursprung in der productiven Steinkohlenformation hat, erschiene aber sehr zweifelhaft, da einerseits deren Vorhandensein nördlich vom Harz überhaupt noch nicht nachgewiesen wäre, und andererseits durch die mächtigen Schichtenfolgen der Zechsteinformation und der Trias, event. auch die des Lias und Jura überlagert sein würde. Die Altersbestimmung der von den Petroleum-Bohrlöchern durchbohrten Schichten sei sehr misslich, da Bohrproben, zumal wenn die Spühlbohrmethode angewendet würde, meist nur schwer resp. unsicher zu deuten seien, und da die Möglichkeit auf der Hand läge, dass die Bohrlöcher schräg (wie gewöhnlich) einfallende Verwerfungsspalten durchbohrt und somit nicht gleichmässig aufeinander liegende Schichten angetroffen hätten. Deshalb seien auch Schlüsse aus dem Alter der in einiger Entfernung zu Tage tretenden Schichten nur mit sehr grossem Vorbehalt zu ziehen.

In der vorhandenen Literatur sei nicht immer Richtiges und Irriges leicht zu unterscheiden. Redner bemerkte hierbei, dass er sowohl, als auch ZITTEL die Stücke gesehen habe, die PIEDBOEUF (Petroleum Central-Europa's, Düsseldorf 1883, pag. 28) als *Montlivaltia capitata* anführt, dass er aber weder Gestalt noch Structur von Korallen oder sonstigen Organismen habe erkennen können, die Stücke vielmehr für Kalkconcretionen halten müsse, so dass die Deutung der Schichten von Schwarzwasser als Keuper auf Grund dieser St. Cassian-Art sehr gewagt erscheine.

Grösseres Interesse verdienen nun zwei Bohrlöcher dicht bei Hoheneggelsen (südlich von Peine) nördlich von der Strasse nach Braunschweig, von welchen Herr HOYERMANN gütigst die Profile und Bohrproben mittheilte, weil dieselben nur wenige Meilen von Oelheim entfernt sind und die von ihnen durchteuften Schichten sich mit genügender Sicherheit bestimmen lassen.

Die Bohrlöcher, deren Profile unten ausführlich folgen, trafen unter 10 resp. 12 Fuss Lehm und Sand den Hils-Thon, welcher in der benachbarten Ziegelei die bezeichnenden Ammoniten etc. geliefert hat, und dann Thone, Sandsteine etc. des Wealden mit Kohle, Schwefelkies und allerlei Kohlenwasserstoffen. Darunter folgten, bis zur Tiefe von ca. 200 Fuss Kalk etc. des Korallen-Ooliths und der Heersumer Schichten z. Th. mit viel Wasser, aber ohne Spur von Oel, und dann noch 400 Fuss Thon des braunen Jura, aber z. Th. vielleicht schon Lias, ohne Oel und von unten den Zutritt von Oel abschliessend.

Es ist hier also das Petroleum auf den Wealden beschränkt, wie ja auch allerlei flüssige Kohlenwasserstoffe von Degenhardt in den Wealden-Kohlengruben bei Obernkirchen gesammelt wurden.

Redner verwahrt sich aber ausdrücklich gegen die Annahme, dass alles Petroleum in dem gleichen Horizont läge.

Bohrtabellen

für die im Sommer 1882 in Hoheneggelsen gestossenen Bohrlöcher.

Bohrloch I. im Garten des Hofbesitzers Witte (Juni 1882).

1. Ackererde	2	Fuss	
2. Lehm	6	"	
3. Triebsand	2	"	
4. Plastischer Thon (mit Löffelbohrer geb.)	15	"	Hils.
5. Trockener, sandiger Thon (mit Meissel geb.)	25	"	Hils.
6. Oelsand mit dickem Schmieröl	5	"	Wealden.
7. Kalkiger Thonmergel mit festen Kalkbänken	30	"	Wealden.
8. Trockener, sandiger Thon mit Oel, wie No. 5	6	"	Wealden.
9. Kalkig-sandiges, festes Conglomerat, oben mit Kohlentheilchen und Schwefelkies, und so viel Wasser, dass es freiwillig aus dem Bohrloch fliesst	10	" [1]	

[1]) Das Bohrloch ist bis hierhin jetzt (September 1884) noch ausgerohrt, und das Wasser läuft auch jetzt noch, und zwar springt dasselbe ca. 20 Fuss aus dem Loche, so dass der Besitzer des Grundstückes sich eine Fontaine damit hergerichtet hat.

10. Dichter, thoniger Kalk . . .	24	Fuss	Oberer Jura.
11. Loser, oolithischer Mergelkalk .	20	„	
12. Fester, oolithischer Kalkfelsen, oben mit Schwefelkiesdrusen .	35	„	
13. Thon mit Felsbänken	20	„	
14. Thon	400	„	Mittlerer Jura.
Tiefe . .	600	Fuss	

Bohrloch II. (Juli 1882).

1. Ackererde	2	Fuss	
2. Lehm	10	„	
3. Thon	55	„	Hils.
4. Fester Thon	31	„	
5. Sandstein mit Oel	5	„	Wealden.
6. Thon und Kalkmergel, wechselnd mit viel Oelzufluss und Gasentwickelung (bei 120 Fuss Tiefe am meisten Oel) . . .	29	„	
7. Conglomerat mit Kohlen, Schwefelkies, Kalkfelsen, Thon mit sehr viel Wasser (Wasser abgesperrt)	50	„	
8. Thon	10	„	
9. Fester, krystallinischer Kalkfelfelsen ohne Wasser und ohne Oel	22	„	Oberer Jura.
10. Loserer Felsen mit erneutem Wasserzufluss ohne Oel . . .	5	„	
Tiefe . .	219	Fuss	

Bohrloch III. ergab ähnliche Resultate, nur wurden die Schichten entsprechend tiefer erreicht; der Kalkfelsen war vollständig krystallinisch, wie Kalkspath.

Herr Ochsenius will bei dieser Frage die Wichtigkeit der Mutterlaugen betont und Herr Nöldecke will die Petroleumführung nicht allein auf die Wealdenschichten beschränkt wissen.

Der Vorsitzende machte sodann Mittheilung von der Beobachtung des Herrn von Lasaulx im Hohen Venn zwischen Aachen und Montjoie, wo als Unterlage der dortigen cambrischen Schichten Granit in einem flachen Sattelrücken durch einen Eisenbahneinschnitt aufgeschlossen worden ist.

Herr Bornemann sen. legte eine mitteldevonische Bryozoe, *Cyclopelta Winteri*, von Gerolstein vor. [1])

---

[1]) Cf. den Aufsatz im 4. Heft dieses Bandes.

Herr A. Rothpletz sprach über das Rheinthal unterhalb Bingen.

Da es für die oberen und mittleren Theile des Rheinthales theils sicher erwiesen, theils höchst wahrscheinlich geworden ist, dass Dislocationen des Gebirges auf Verwerfungsspalten mit denselben in ursächlichem Zusammenhang stehen, so hat Redner während einer diesjährigen Bereisung des rheinischen Schiefergebirges seine Aufmerksamkeit besonders darauf gerichtet, ob ein derartiger Zusammenhang nicht auch für das Rheinthal bei Bingen sich nachweisen liess.

Für eine solche Annahme sprachen ja schon im Voraus die tektonischen Ergebnisse, welche vorzüglich durch die langjährigen Arbeiten v. Dechen's, sowie durch die Untersuchungen von Murchison, Sedgwick, Koch, Kayser, Holzapfel, Schulz u. a. gewonnen sind. Denn bereits steht es fest, dass das rheinische Schiefergebirge von longitudinalen und transversalen Verwerfungen in ungeahnt häufiger Weise durchzogen ist.

Speciell für diesen Theil des Rheinthales kommen einige Verwerfungen in Betracht, die Redner mit ziemlicher Sicherheit nachweisen konnte. Die eine derselben streicht longitudinal und lässt sich von Stromberg bis Bingen verfolgen.

Der mitteldevonische, südfallende Kalkstein, welcher gegen Norden regelmässig von oberem Unterdevon, Hunsrückschiefer und „Taunusquarzit" unterteuft wird, stösst gegen Süden an älteren Schiefern ab, welche, selbst auf sericitischen Gneissen ruhend, gegen Süden von unterdevonischem „Taunusquarzit" überlagert werden und sowohl deshalb als auch wegen ihrer petrographischen Beschaffenheit und eines eingelagerten Zuges von Lydit-ähnlichem Kieselschiefer (am nördlichen Fusse des Schlossberges) am ehesten auf silurisches Alter schliessen lassen. Die trennende Verwerfungsspalte ist gegenwärtig durch einen neu angelegten Kalkbruch recht gut aufgeschlossen. Ihre östliche Verlängerung fällt genau in den von Ost nach West streichenden Theil des Rheinthales von Bingen aufwärts.

Der Verlauf dieser Spalte ist indessen kein continuirlicher, weil sie selbst von zahlreichen transversalen Spalten jüngeren Alters verworfen worden ist. Eine dieser transversalen Verwerfungsspalten konnte Redner von Münster über den Ruppertsberg, westlich vom Binger Kalkbruch, bis Trechtlingshausen verfolgen, also ungefähr parallel des Rhein- und Nahethales, aber doch einige Hundert Meter westlich derselben. Eine andere Spalte verläuft auf der rechten Thalseite und ist besonders gegenüber der Clemens-Capelle gut aufgeschlossen.

Ein Querprofil durch's Rheinthal an dieser Stelle ergab: rechts die Höhe des Teufelscaderich bildet unterdevonischer Grauwacken-Sandstein; auf der halben Höhe des Berggehänges

streichen die älteren sericitischen, rothen und grünen Thonschiefer und Grauwackenschiefer aus. Der Fuss des Berges aber bis herab zum Rheinspiegel besteht wieder aus jenen unterdevonischen Grauwacken-Sandsteinen, welche, wie in der nahen Seitenschlucht deutlich zu sehen ist, jenen bunten, älteren Schiefern seitlich angelagert, d. h. in das Niveau derselben verworfen sind.

Gegenüber auf dem linken Rheinufer stehen hart neben der Strasse wiederum jene bunten Schiefer an, sind aber schon in der Höhe von einigen Metern von dem Grauwacken-Sandstein überlagert. Beide bilden einen quer zum Thal streichenden Sattel. Aber die Anhöhe hinter dem Grauwacken-Sandstein besteht wieder aus jenen bunten Schiefern, die erst ganz oben auf dem Bergrücken, der hier noch das Morgenthal von dem Rheinthal trennt, von dem Grauwacken-Sandstein überdeckt werden.

Also auch hier ist die randliche Partie jenes grossen Gewölbezuges, der vom Taunus quer über den Rhein in den Hunsrück streicht, am Rande des Rheinthales in die Tiefe gesunken, und wir dürfen wohl daraus schliessen, dass jene ganze, zwischen besagten zwei Querspalten eingeschlossene Gebirgsscholle eine Senkung gegenüber den östlichen und westlichen Theilen erfahren habe, so dass die Wasser des Mainzer Beckens hier einen natürlichen Abfluss erhalten haben. Wie bedeutend diese Senkung aber gewesen und welches der genaue Verlauf des Spaltennetzes ist, kann erst von späteren, auf genauer topographischer Unterlage geführten Untersuchungen festgestellt werden.

Der Vorsitzende kann den vom Vortragenden geäusserten Ansichten nach den bisherigen Resultaten, welche die Erforschung der Gegend geliefert hat, nicht beitreten.

Herr A. Sauer sprach unter Vorlegung zahlreicher Belegstücke über den Eruptivstock von Oberwiesenthal im Erzgebirge.

Auf dem Kamme des Erzgebirges, dem südlichen Steilabsturze desselben z. Th. sehr nahe gerückt, treten jungeruptive Gesteinsmassen gewissermaassen als Vorposten der mächtigen, die Egerthalspalte erfüllenden Eruptivergüsse in grosser Verbreitung auf; dieselben imponiren im Allgemeinen mehr durch eine topographisch hervorragende Stellung (Hassberg, Bärenstein, Pöhlberg, Gottesgaber Spitzberg), als durch eine petrographisch mannichfaltige Zusammensetzung. Eine Ausnahme hiervon macht jene kleine, am Fusse des Fichtel- und Keilberges bei Oberwiesenthal die Glimmerschieferformation durchbrechende Eruptivmasse, welche bereits seit Langem als

Fundstelle der Modell-gleichen, bis Hühnerei-grossen Leucit-Pseudomorphosen in der mineralogischen Literatur bekannt, in Folgendem kurz als Oberwiesenthaler Eruptivstock bezeichnet werden mag.

An der Zusammensetzung desselben nehmen, petrographisch wie auch tectonisch innig miteinander verknüpft, drei verschiedene Gesteinsarten Theil, nämlich Nephelinbasalte, Phonolithe und Leucitporphyre, welche hinsichtlich ihrer structurellen und petrographischen Ausbildung die denkbar mannichfaltigste Entwickelung darbieten. So ist, was zunächst die Nephelinbasalte betrifft, die ganze Reihe von grobkörnigen Nephelindoleriten bis zu den Glas-reichen, Pech-glänzenden Tachylitbasalten vertreten, die porphyrisch, gleichmässig oder blasig ausgebildet eine normale Zusammensetzung aufweisen oder reich an accessorischen Bestandtheilen wie Biotit, Hornblende, Hauyn oder Leucit sind. Aehnlich verhalten sich die Phonolithe, welche bald von über Centimeter-grossen, fluidal angeordneten Sanidintafeln strotzen, bald Hornstein-artig dicht, jeglicher porphyrischer Einsprenglinge entbehren oder so reichlich Augit unter gleichzeitigem Zurücktreten des Sanidin aufnehmen, dass allmähliche und continuirliche Uebergänge zu den Nephelinbasalten hergestellt werden. Das hervorragendste Interesse beanspruchen indess die Leucitophyre. Wie in den analogen Gesteinen vom Kaiserstuhle und der Rocca monfina hat der in Erbsen- bis Hühnerei-grossen Krystallen ausgeschiedene Leucitbestandtheil so durchgreifende Umwandlungen erlitten, dass nirgends mehr, selbst in den scheinbar frischesten Gesteinproben ursprüngliche Leucitsubstanz noch anzutreffen ist. Das Material der Pseudomorphosen wechselt mit dem Grade der Umwandlung und zwar dergestalt, dass zuerst, also bei Beginn der Gesteinsbildung durch circulirende Natronbildungen an Stelle des Leucit farbloser Analcim trat, dieser sodann, als später mit Verwitterung des Sanidin im Gestein Kali-reiche Lösungen in Umlauf gesetzt wurden, in Büschel-förmige Sanidin-Aggregate oder in ein Gemenge von Sanidin und farblosen Glimmer unter vollkommener Erhaltung der ursprünglichen Leucitform umgewandelt wurden und endlich Kaolinisirung dieses Pseudomorphosen-Materiales eintrat, z. Th. unter Ausscheidung Opal-artiger Kieselsäure. Die bei Böhmisch-Wiesenthal lose vorkommenden, zuerst durch Naumann im Jahre 1859 bekannt gewordenen grossen Pseudomorphosen, die später noch vielfach Gegenstand mikroskopischer und chemischer Untersuchungen waren, repräsentiren das zweite Stadium der Umwandlung. Das Muttergestein derselben erwies sich als ein stark verwitterter Phonolith, daher das Gestein als Ganzes in

frischem Zustande den Leucitporphyren angehörte. Leucitophyre konnten neuerdings an zahlreichen Punkten des Oberwiesenthaler Eruptivstockes nachgewiesen werden. — Eine fernere bemerkenswerthe Erscheinung an demselben sind die z. Th. massenhaften Einschlüsse von Gesteinsfragmenten. Es sind theils solche von zweifellos fremder Herkunft, wie die Granit- und Schieferfragmente, theils solche, deren Zusammensetzung mit der des einschliessenden Gesteines nahe übereinstimmt und zwar, wie sich an den in der basaltischen Hauptmasse des Stockes auftretenden Einschlüssen erweist, meist ein grobkörniges Gemenge von Augit, Nephelin, Hornblende, Biotit, Magnetit, Ilmenit, Perowskit und Apatit. Die Zusammensetzung wechselt nur insofern, als in den verschiedenen Einschlüssen 2 oder 3 der angeführten Gemengtheile auf Kosten der anderen vollkommen überwiegen; bemerkenswerth ist die bisweilen vorkommende Combination von Augit, wenig Nephelin, Perowskit, Magnetit in ziemlich grobkörnigem Gefüge verbunden und von zahlreichen bis Decimeter-langen Apatitnadeln nach allen Richtungen durchspiesst. Mit den Gesteinen des Oberwiesenthaler Eruptivstockes sind an mehreren Punkten Tuff-artige Bildungen verknüpft; dieselben besitzen eine grobbreccienartige bis Thonstein-artig feine Beschaffenheit, eine dem frischen Basalte gleichkommende Festigkeit und Stockförmige Lagerung und kennzeichnen sich ihrer ganzen Erscheinung nach als die im Eruptionscanale verhärteten, mit bis Kopf-grossen Fragmenten der verschiedenen Nephelinbasalte, Phonolithe und Leucitophyre wirr und ordnungslos angefüllten vulkanischen Schlammmassen.

Hinsichtlich der quantitativen Betheiligung der Basalte, Phonolithe und Leucitophyre an der Zusammensetzung des Oberwiesenthaler Eruptivstockes war festzustellen, dass die ersteren die Hauptmasse bilden, innerhalb welcher die Phonolithe und Leucitophyre in zahlreichen Gängen und kleinen Stöcken mit oft völlig verschwommener Grenze zum Basalt aufsetzen. Dieser Umstand sowie der bereits aus der petrographischen Untersuchung sich ergebende Uebergang aller drei Gesteinsarten in einander, welche eine ununterbrochene Reihe vom typischen Nephelindolerit bis zum Sanidin-reichen Phonolith darstellen, machen es wahrscheinlich, dass der Vorgang bei der Eruption etwa wie folgt gedacht werden kann. Zuerst bricht die grosse Masse des Nephelinbasaltes hervor; noch ehe diese völlig erstarrt ist, folgen in dieser und hauptsächlich an den peripherischen Theilen derselben Nachschübe von spärlich Sanidin-führenden Gesteinen, also Mittelglieder zwischen Basalt und Phonolith, bis endlich die Sanidin-reichen Glieder, die echten Phonolithe und deren Verwandte, die Leucitporphyre,

den Schluss der Eruption bilden. Die Eruptivmassen drangen aber auch allseitig und tief in den umgebenden Schiefer ein, so dass ein 400—1000 m breiter Contacthof um den Eruptivstock erzeugt wurde, innerhalb dessen der Schiefer von zahllosen, mehrere Meter mächtigen bis nur Centimeter-starken, vom Stocke ausgehenden Gängen vollkommen durchtrümert wird.

Eine ausführliche Darstellung der petrographischen und geologischen Verhältnisse des Oberwiesenthaler Eruptivstockes nebst chemisch-analytischen Belegen findet sich in den Erläuterungen der geolog. Specialkarte des Königreichs Sachsen zu Section Wiesenthal. Leipzig 1884. Commission von Engelmann.

Der Vorsitzende schloss hierauf die Sitzung, nachdem er wegen des noch reichlich vorliegenden Materials den Beginn der morgigen Schlusssitzung im Einverständnisse mit der Versammlung auf 8½ Uhr festgesetzt hatte.

v. w. o.

v. Dechen. Holzapfel. Tenne. Wahnschaffe.

Protokoll der Sitzung vom 26. September 1884.

Vorsitzender: von Dechen.

Herr Wahnschaffe gab unter Vorlage einer geologischen Uebersichtskarte eine gedrängte Uebersicht der Resultate seiner Untersuchungen über die Quartärbildungen der Umgegend von Magdeburg mit besonderer Berücksichtigung der Börde. Ein kurzes Referat über den das gleiche Thema behandelnden, auf der Versammlung der Naturforscher und Aerzte zu Magdeburg gehaltenen Vortrag findet sich in dem Tageblatt der 57. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Magdeburg vom 23. September 1884, No. 5, pag. 314—317. Eine eingehendere Arbeit wird demnächst in den Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Preussen und den Thüringischen Staaten erscheinen.

Herr Wada aus Japan legte die von ihm mitgebrachten Mineralien seiner Heimath vor, über welche er in der Juni-Sitzung der Gesellschaft der naturforschenden Freunde einen ausführlicheren Vortrag gehalten hatte. [1])

[1]) Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde 1884, pag. 79 ff.

Der Gesellschaft ist als Mitglied beigetreten:

Herr General-Director, Berg- und Hütten-Ingenieur F. H. Poetsch zu Oschersleben,
vorgeschlagen durch die Herren von Dechen, H. Credner und Wahnschaffe.

Herr Keilhack legte eine geologische Uebersichtskarte über die Insel Island im Maassstabe 1 : 1000000 vor, die er im Jahre 1883 mit Herrn W. Schmidt gelegentlich einer mehrmonatlichen Bereisung derselben aufgenommen hat. Er knüpfte daran einen Ueberblick, über die geognostischen Verhältnisse jener Insel, welche er mit Herrn Schmidt in einem ausführlichen Werke, welches als Erläuterung zu jener ebenfalls zu veröffentlichenden Karte dienen soll, einer eingehenden Besprechung unterziehen wird.

Herr A. Jentzsch sprach über die Bildung der preussischen Seeen.

Während über die Entstehung der Alpenseeen eine umfangreiche Literatur existirt, haben nur Wenige sich mit der Erklärung der in vieler Hinsicht analogen Hohlformen Norddeutschlands beschäftigt. Die neueste von Herrn Penck [1]) aufgestellte Hypothese, dass dieselben Erosionsthäler seien, welche lediglich in Folge der durch das Abschmelzen des Inlandeises bedingten Aenderung der Grundfläche als Wannen erscheinen, ist völlig unhaltbar, da auch das mächtigste Eis nicht so grosse Lothablenkungen hervorzubringen vermag, wie sie auf Grund jener Hypothese zur Erklärung des in der Längsrichtung unserer Seeen bis 14^{0} betragenden Gefälles angenommen werden müssten.

Thalartig ist allerdings der Umriss der meisten Seeen, insbesondere wenn man neben den mit Wasser ausgefüllten Becken auch die durch alluviale Sedimente, Torf und Kalkabsätze zugewachsenen Ausläufer hinzufügt. Thalartig linear ist die Anordnung mittlerer, kleiner und kleinster Wasser- und Torf-Flächen, sowie der in Unterdiluvialsand-Gebieten häufigen trockenen Kesseleinsenkungen. Wie Flussläufe vereinigen sich bisweilen solche meilenlangen Seeenthäler unter spitzen Winkeln, wofür Vortragender anderwärts [2]) einige Beispiele angeführt hat. Die Thalgestalt muss einen Ausgangspunkt jeder über die Bildung dieser Seeen aufzustellenden Theorie bilden. Geht man dann von der Wahrscheinlichkeit einer Erosion aus, so liegt der Kernpunkt der Schwierig-

---

[1]) Verhandl. d. Gesellsch. f. Erdkunde zu Berlin 1884, No. 1, p. 19.

[2]) Jahrb. d. königl. preuss. geolog. Landesanstalt für 1883.

keiten in der Frage: welche Kräfte unterbrechen die Gleichmässigkeit des Thalweges, oder welche Umstände befähigten das erodirende Medium zu einem Emporheben des Beckeninhaltes?

Die erstere Möglichkeit: Unterbrechung eines früher regelrecht abfallenden Thalweges könnte sowohl in Form von Hebungen (subglaciale Emporpressungen), als in der von Aufschüttungen (Abschnürung durch sich vorschiebende Moränen, durch alluviale oder diluviale Schuttkegel) gegeben sein.

Für die andere Möglichkeit: primär Wannen-förmige Erosion, boten sich bisher keine anderen Factoren als strudelnde Schmelzwässer und die in der Alpenliteratur so beliebte, angeblich hobelnde Wirkung des auch in Höhlungen hinab mit vollem Druck sich pressenden Eises.

Merkwürdigerweise wird hierbei, wie überhaupt bei den die erratischen Gebilde betreffenden Hypothesen ein Agens allzu wenig berücksichtigt, welches nach Ansicht des Vortragenden eine beträchtliche Rolle gespielt haben muss: das unter dem Inlandeis weit verbreitete, stetig abfliessende Schmelzwasser. Nicht nur am Aussenrande sendet der Gletscher Wasserläufe zum Untergrund, sondern auch an zahlreichen Stellen inmitten seiner Bahn. Jede Spalte im Eis bietet dafür Gelegenheit; jeder Riesentopf, jedes Söll ist ein Zeuge dafür, und die Berichte der Dänen und Schweden zeigen uns in Grönland das aktuelle Beispiel für dies Verhältniss. Dasselbe beschränkt sich auch keineswegs auf die sogenannte „Abschmelzperiode", wie man bei der Lectüre mancher neueren Abhandlungen meinen könnte; sondern während der gesammten Dauer der Eisbedeckung muss nothwendig alljährlich eine grosse Menge Wassers inmitten des Gletschers zum Boden herabgeflossen sein. Für jeden Kubikmeter erratischen Schuttes, der heute in unserem Boden liegt, muss ein gewisses Minimalquantum Eis zu Wasser geschmolzen sein, dessen bei Weitem grösster Theil sicher in den Spalten der ungeheuren Eisfläche versank, während nur ein Minimum den Eisrand oberflächlich erreichte.

Subglaciale Wasserläufe müssten mithin das Eis von seiner Unterlage trennen. Nur in den seltensten Fällen aber konnten dieselben nach Art der gewöhnlichen Höhlenflüsse mit freier Oberfläche in mächtigen Eishöhlen dahinfliessen. Denn wenn solche sich irgend wo in irgend nennenswerthen Dimensionen bildeten, müssten sie in Folge der Beweglichkeit und Veränderlichkeit, der Plasticität und Spaltenbildung des Eises gewiss rasch an Umfang abnehmen, bis schliesslich immer wieder die Eisdecke direct an das Wasser grenzte. Letzteres bewegt sich mithin nach dem Princip des Abfliessens in geschlossenen

Röhren; die Richtung seiner Bewegung war nicht, wie bei den gewöhnlichen Wasserläufen, von der Richtung der Schwerkraft, sondern von dem Verlaufe der Wandungen abhängig; kurz: das Wasser vermochte streckenweise „bergauf“ zu laufen, konnte an engen Stellen des Canals eine bedeutende Geschwindigkeit annehmen, demnach auch „bergauf“ Sand und Schlamm, wohl selbst grössere Geschiebe, transportiren, also Wannen aushöhlen, die uns heute als Seeen erscheinen. Jede einmal vorhandene Vertiefung müsste zum Sammelbassin der im Eise herabfliessenden Wässer werden; und da diese sich in Spalten so lange anstauten, bis sie sich schliesslich nach irgend einer Richtung einen Ausweg bahnten, so bestand die Tendenz, dass jede Hohlform sich mehr und mehr vertiefte. Der abhobelnden, ausgleichenden Thätigkeit des sich auf fester Unterlage fortschiebenden Eises wirkte mithin gleichzeitig die erodirende Kraft subglacialer Wässer entgegen; und durch das wechselseitige Ineinandergreifen beider Ursachen ward jenes charakteristische-vielgestaltige Relief hervorgebracht, welches wir als Moränenlandschaft bezeichnen und dessen integrirenden Bestandtheil die Seeenbecken bilden.

Ohne weiteres begreiflich wird nach unserer Hypothese jene durch keine Lücke unterbrochene Reihe, welche von einzelnen Söllen zu kleinen Kessel-förmigen Seeen, zu meilenlangen Seeenketten, zu langen, Thäler-artig gestreckten Seeen, zu gabelig verzweigten Seeen und endlich zu breiten, flächenhaften, Insel-reichen Wasserbecken sich verfolgen lässt; begreiflich wird die Erscheinung, dass Seeenketten als echte Flussthäler sich fortsetzen. Nothwendig wird nur das Zugeständniss, dass unter dem Inlandeise eine weitverzweigte, in gewissen Jahreszeiten sehr reichliche Wassercirculation bestand, deren Richtung unabhängig und stellenweise vielleicht entgegengesetzt derjenigen des Eises war, wodurch sich vielleicht manche Anomalien des Geschiebetransportes erklären.

Da bewegtes Wasser in Röhren auf alle Wände, auch nach oben, Druck ausübt, so hebt es einen Theil des vom Eise ausgeübten Druckes auf. Während die reine Inlandeis-Theorie eine beträchtliche Schwierigkeit bei der Erklärung des mit ungeheurer Last über unebene, doch im Ganzen wenig geneigte Flächen fortgleitenden Gletschers finden muss, wird jene Bewegung leichter begreiflich durch die Erkenntniss, dass hydrostatischer bezw. hydrodynamischer Druck einen beträchtlichen Theil des Eisgewichtes aufhob.

Endlich wirft unsere Annahme auch ein Licht auf manche tektonische Verhältnisse der Diluvialformation. Wenn man die subglaciale Ablagerung gewisser Grande, Sande etc. zugiebt, hat man nicht nöthig, für jeden Wechsel von geschich-

teten und massig-klastischen Gliedern (z. B. Sand und Geschiebemergel) ein Vorrücken des Gletscherrandes anzunehmen, da ein solcher Wechsel auch durch das Wiederauflagern des früher zeitweise durch Wasser vom Boden getrennten Eises herbeigeführt werden konnte; der so oft zu constatirende absolute Mangel an organischen Resten wäre bei subglacialen Gebilden selbstverständlich; und die so allgemein verbreiteten Aufpressungen und Schichtenstörungen aller Art, können sehr wohl auch in der Mitte der vereisten Landfläche entstanden sein.

Bemerkt sei noch, dass die Möglichkeit obiger theoretischer Deductionen durch die Beobachtung unterstützt wird, dass auch bei Eisversetzungen unserer modernen Ströme aufgestautes Wasser die Eisbarrieren unterwühlt und dadurch in den sonst so ebenen Flussalluvionen charakteristische, scharf begrenzte Löcher und Tümpel aushöhlt, welche von den Resten zugeschlämmter Altwässer wohl zu unterscheiden sind.

Specielle Ausführung seiner Hypothese in Aussicht stellend, hofft Vortragender durch Mittheilung obiger Sätze zur Discussion einer wichtigen und bisher allzuwenig beachteten Frage anzuregen.

Herr Wahnschaffe opponirte gegen einige der Ansichten.

Herr J. G. Bornemann berichtete über die Fortsetzung seiner Untersuchungen cambrischer *Archaeocyathus*-Formen und verwandter Organismen von der Insel Sardinien.

Die früher über die cambrischen Bildungen Sardiniens gegebenen Mittheilungen befinden sich im Bericht des internationalen geologischen Congresses zu Bologna [1]) und in dieser Zeitschrift. [2]) Weitere Resultate wurden in der April-Sitzung der deutschen geologischen Gesellschaft in diesem Jahre mitgetheilt. Manches hierher gehörige findet sich auch in Meneghini's Publicationen in italienischen Zeitschriften (Società Toscana, Acad. Lincei).

Die genauere Untersuchung der äusserst zarten Organismen war eine mühsame und langwierige Arbeit, da die mit Structur erhaltenen Vorkommnisse in harten Kalksteinen und Kalksandsteinen eingeschlossen sind und nur mittelst der Schneide- und Schleifmaschine und durch Anfertigung zahlreicher mikroskopischer Präparate der complicirte Bau dieser merkwürdigen Wesen allmählich klar gelegt werden konnte.

Die bisherige Kenntniss der von Billings aufgestellten Gattung *Archaeocyathus* beschränkte sich auf die canadischen Arten: *A. profundus*, *minganensis*, *Atlanticus*, *Rensselaericus*

---

[1]) 1881, pag. 221 ff.

[2]) 1883, Bd. XXXV., pag. 270 ff.

und das von FERD. RŒMER unter dem Namen *A. marianus* beschriebene Fossil aus Spanien.

Als Gattungscharaktere wurden angegeben: Trichter-förmige oder subcylindrische Gestalt; eine innere und eine äussere Wand mit feiner netzförmiger Sculptur; zwischen Aussen- und Innenwand zahlreiche radiale Lamellen, durch welche der Zwischenraum in Fächer getheilt wird, welche durch Poren in den Wänden mit einander communiciren.

BILLINGS fand in *Archaeocyathus minganensis* eigenthümliche „Spicula", welche ihn veranlassten, die Gattung zu den Spongien zu stellen. Später erklärt er sie für eine Zwischenstufe zwischen Protozoen und Coelenteraten.

Im Unterschiede von den übrigen ziemlich regelmässig gebauten Arten zeigen seine Abbildungen von *Archaeocyathus atlanticus* sehr unregelmässige Septa und eine compacte Aussenwand, ein poröses, inneres Gerüste mit sehr unregelmässigen Zwischenlamellen, welche mit dem Gewebe von Korallen aus der Familie der *Zoantharia perforata* verglichen werden.

DAWSON [1]) giebt an, dass im unteren Theil des Gehäuses von *A. profundus* die verticalen Lamellen durch dünne, unregelmässige, kleine Querplatten verbunden sind, dass sie sich zuweilen verdicken und dann ein eigenthümliches, feines Canalsystem zeigen.

Es folgt schon aus diesen Angaben, dass bei manchen *Archaeocyathus*-Formen Verschiedenheiten im inneren Bau zwischen dem unteren und dem oberen Theile desselben Körpers stattfinden.

In den cambrischen Schichten Sardiniens, namentlich in den Kalksteinen, welche der oberen Region dieses Systems angehören, finden sich in grosser Menge Organismen, welche zu der Formenreihe des *Archaeocyathus* gehören. Sie wurden anfangs für Cyathophyllen gehalten und dieser Irrthum führte zu mancherlei Missdeutungen in Bezug auf die Altersstufen der palaeozoischen Formationen Sardiniens.

Die genauere Untersuchung der zahlreichen hierher gehörigen Formen führte dazu, dieselben in mehrere Gattungen zu vertheilen, deren erste, die Gattung *Archaeocyathus* im engeren Sinne dadurch charakterisirt ist, dass der Zwischenraum zwischen der von groben Poren Sieb-artig durchlöcherten Innenwand und der feinporösen Aussenwand lediglich durch radiale Scheidewände in lange, senkrechte Fächer getheilt ist. Von den hierher gehörigen Typen unterscheiden sich cylindrische und lang zugespitzte Formen (1. *A. acutus*), nach der Basis lang zugespitzte Trichter (2. *A. infundibulum*).

---

[1]) Cf. F. ROEMER, Lethaea palaeozoica pag. 300.

Breite Trichter- und Patellen-ähnliche Formen mit kurzer, spitzer Basis werden als 3. *A. Ichnusae* bezeichnet. Steinkerne dieser Art aus dem Quarzsandstein von Canalgrande hatte MENEGHINI mit diesem Namen belegt. 4. *A. concentricus* breitet sich auf kurzem, gerundetem Stiel Teller-förmig aus und hat concentrische Runzeln. 5. *A. umbrella* ist flach gewölbt und zeigt sehr feine Lamellen. 6. *A. bilobus* unterscheidet sich davon durch zwei gegenüberstehende Falten. Sehr unregelmässig faltige und grössere Formen von geringer Dicke sind als 7. *A. sinuosus* bezeichnet; flache, dicke, fast ebenflächige Stücke als 8. *A. planus.* Endlich kommen im rothen Kalkstein von San Pietro di Masua noch unregelmässige grosse Formen mit weitläufigerem Gerüstbau vor, welche als 9. *A. spatiosus* aufgeführt werden.

Die zweite Gattung: *Coscinocyathus* unterscheidet sich von *Archaeocyathus* dadurch, dass ausser den radialen Scheidewänden auch noch regelmässige Querscheidewände vorhanden sind. Alle Wände sind mehr oder weniger porös.

In Bezug auf äussere Gestalt und inneren Bau bietet diese Gattung eine noch grössere Mannichfaltigkeit als *Archaeocyathus.* Die unterschiedenen Formen sind folgende:

1. *C. cylindricus,* mit dicken, ebenen Quersepten, welche weit von einander entfernt stehen, von cylindrischer Gestalt.

2. *C. elongatus,* ebenso, aber lang kegelförmig.

3. *C. tuba,* kleine, schlanke Kegel mit ebenen, sehr von einander stehenden Quersepten, Innen- und Aussenwand einander sehr genähert. Zarte Wände.

4. *C. cornucopiae,* grössere, hornförmige, etwas gebogene Formen mit stark gewölbten Quersepten. Die durch die Radialscheidewände und Querwände gebildeten Fächer erscheinen im Tangentialschnitt als Quadrate.

5. *C. dianthus,* kurze und dicke Gehäuse, mit flachgewölbten Querwänden, sonst dem vorigen ähnlich.

6. *C. verticillus,* regelmässige, kleine Kegel mit engem Lumen, halbkreisförmig gewölbten Quersepten und quadratischem Zellendurchschnitt.

7. *C. anthemis,* kurze Formen mit sehr weitläufigem Gerüste und sehr groben Poren.

8. *C. tener,* kelchförmig, dicht, mit sehr zarten Wänden. Zellendurchschnitt schmal, rechteckig.

9. *C. campanula,* Glocken-förmig mit cubischen Zellen.

10. *C. corbicula,* flach Napf-förmig mit langen, parallelopipedischen Zellen.

11. *C. cancellatus,* sehr unregelmässig bauchige und ausgebuchtete Formen mit einander sehr genäherter Aussen- und Innenwand. Zellen klein, cubisch.

12. *C. calathus*, gross, Becher-förmig, oft unregelmässig. Zellen im Durchschnitt schmal, rechteckig.

13. *C. vesica*, Blasen-förmig mit verengter Mündung. Zellen eng, von rechteckigem Durchschnitt.

14. *C. Pandora*, gross, Becher-förmig, Zellendurchschnitt lang, rechteckig. Radialsepta gegen die Aussenwand stark verdickt.

15. *C. Proteus*, lang Trichter-förmig, an der Basis mit dichter Aussenwand, innen mit unregelmässigem Gerüste, nach oben mit regelmässigen Radial- und Quersepten. Zellen von rechteckigem Durchschnitt.

Eine dritte Gattung ist *Anthomorpha*, bei welcher zwischen kräftigen, radialen Scheidewänden unregelmässige, schwächere Querscheidewändewände auftreten. Der centrale Theil ist im unteren Theil des Kelches von kurzen, cylindrischen Zellen eingenommen. Grössere Kelche sind oben hohl. Diese Formen, bei welchen keine Sieb-artige Durchlöcherung der Wände wahrgenommen wurde, bilden einen deutlichen Uebergang zu den Anthozoen. Von den hierher gehörigen, sehr variablen Formen ist besonders *A. margarita* zu erwähnen, ein früher als *Cyathophyllum* bestimmtes Fossil.

Neben den genannten Wesen kommen in grosser Menge vielgestaltige Körper vor, deren Structur zuweilen eine grosse Aehnlichkeit mit einigen von STEINMANN in seinen Pharetronenstudien [1]) beschriebenen Arten (*Colospongia* etc.) zeigt, so dass ich dadurch veranlasst wurde, diese Dinge unter dem Namen *Protopharetra polymorpha* zusammen zu fassen. [2]) Manche Theile ihres Gerüstes gleichen genau den „spicula", welche BILLINGS aus seinem *Archaeocyathus minganensis* anführt, andere zeigen den unregelmässigen Bau des *A. atlanticus* und die Merkmale, welche DAWSON dem unteren Theil eines *Archaeocyathus* zuschreibt und wie ich sie selbst an der Basis mehrerer *Coscinocyathus*-Formen beobachtete.

Die schon im Lauf der Untersuchung gewonnene und in der April-Sitzung dieser Gesellschaft ausgesprochene Vermuthung, dass diese Gebilde in naher genetischer Beziehung zu den Organismen der *Archaeocyathus*-Gruppe stehen möchten, ist durch die weiter fortgeschrittenen Beobachtungen ausser Zweifel gestellt. Die als *Protopharetra* bezeichneten Dinge stellen die vegetative Entwickelungsstufe der *Archaeocyathus*- und *Coscinocyathus*-Formen dar. Es liegt hier ein vollständiger Generationswechsel vor, bei welchem den Protopharetren die Rolle der Ammen zukam. Aus ihnen entwickelten sich die

---

[1]) N. Jahrb. f. Min. 1882, II., pag. 139 ff.
[2]) Diese Zeitschr. 1883, pag. 274.

zierlichen Kelche jener Gattungen, welche gleichwie bei der Vermehrung der Medusen der geschlechtlichen Fortpflanzung dienten.

Bei *Coscinocyathus verticillus* finden sich freie Kelche mit spitzer Basis, deren Structur beweist, dass sie schon als Embryo denselben Gestaltungscharakter hatten, wie der erwachsene Kelch. Andere sonst ganz übereinstimmende Kelche sind gestielt und aus einem wuchernden, gegliederten Stamm hervorgewachsen, dessen Structur mit derjenigen der *Protopharetra* übereinstimmt.

In grossen Kelchen von *Coscinocyathus Pandora* und *C. calathus* finden sich in Menge freie, embryonale Kelchanfänge mit allen Merkmalen des vollkommenen Organismus, daneben einfache, gepaarte Zellen und kleine Zellenklümpchen, welche eine dichte Aussenwand zeigen und innen das Gerüst der *Protopharetra.* Daneben sehen wir ebensolche Körper Wurzelfasern aussendend, an Grösse zunehmend und schliesslich in ihnen Höhlungen mit der beginnenden Entwickelung der Netzförmigen Scheidewände des Mutterthieres.

Bei *Anthomorpha* findet sich in gleicher Weise die Entwickelung der Kelche aus einem lockeren, kalkigen Gerüste Schwamm-artigen Gewebes, welches den *Protopharetra*-Formen vollständig analog ist.

Die Stellung der hier betrachteten Organismen im zoologischen System dürfte nach den angeführten Thatsachen nicht mehr zweifelhaft sein. Sie gehören als eine besondere Klasse zu den Coelenteraten neben Spongien, Anthozoen und Polypomedusen und schlage ich vor, sie als solche unter dem Namen *Archaeocyathinae* aufzunehmen.

Herr Pötsch erläuterte sodann sein System zur Abteufung von Schichten in schwimmendem Gebirge mittelst Gefrierenlassens des in den Schichten desselben circulirenden Wassers, sowie die dabei angewandten Apparate an der Hand von ausserordentlich deutlichen, vom Redner ausgeführten Zeichnungen. Ferner wurden Proben der auf der Grube Centrum bei Königswusterhausen bis jetzt durchteuften Schichten vorgelegt und auf die Wichtigkeit des Verfahrens für geologische Untersuchungen hingewisen. Durch das Gefrierenlassen werden die Gebirgsschichten in ihrer ursprünglichen Ablagerung fixirt und man kann somit die darin befindlichen Versteinerungen etc. an ihrem Alagerungsorte aufsuchen. Da ferner der Vortragende das Verfahren überall hat patentiren lassen, so hofft derselbe, durch seine Ingenieure aus allen Welttheilen eine Sammlung zusammenzutragen, welche den Geologen Gelegenheit zu interessanten Studien geben dürfte.

Die Reihe der Vorträge ward sodann durch Herrn von Koenen geschlossen, der über das Alter der Störungen im nordwestlichen Deutschland sprach. [1])

Hierauf schloss der Vorsitzende die Versammlung mit einem Dank an den Geschäftsführer Herrn Struckmann für seine umfassenden und sorgfältigen Vorbereitungen, die die Versammlung zu einer sehr wohl gelungenen gemacht hatten.

v. w. o.

v. Dechen. Holzapfel. Tenne. Wahnschaffe.

Liste der Theilnehmer an der XXXII. allgemeinen Versammlung der Deutschen geologischen Gesellschaft zu Hannover vom 24. bis 26. September 1884.

L. Ackermann, Feldmesser	Halle a. S.
Dr. R. Bertram	Hannover.
L. Beushausen, Assistent	Göttingen.
Dr. Beyrich, Professor und Geh. Bergrath .	Berlin.
Dr. Beyschlag	Berlin.
Dr. Boehm	Berlin.
M. v. d. Borne, Rittergutsbesitzer	Berneuchen.
Dr. J. G. Bornemann	Eisenach.
Dr. Bornemann jun.	Eisenach.
Dr. L. Brackebusch, Professor	Córdoba.
Dr. Branco, Landesgeolog	Berlin.
Dr. H. Credner, Professor und Ober-Bergrath	Leipzig.
Culemann, Senator	Hannover.
Dr. W. Dames, Professor	Berlin.
Dr. von Dechen, Excellenz, wirkl. Geh. Rath und Ober-Bergrath a. D.	Bonn.
Dr. Degenhardt, Bergrath	Obernkirchen.
A. Denckmann, stud rer. nat.	Göttingen.
v. Detten, Bergrath	Barsinghausen.
C. Duderstadt, Rentner	Wiesbaden.
Dr. Ehrhorn, Lehrer	Hannover.
Dr. O. Fraas, Professor	Stuttgart.
E. Fraas, stud. phil.	Stuttgart.
C. Francke, Bergwerksdirector	Cassel.
F. Frech, cand. phil.	Berlin.
Dr. H. B. Geinitz, Professor u. Geh. Hofrath	Dresden.

[1]) Cf. Jahrbuch der kgl. geologischen Landesanstalt für 1883, p. 187.

Dr. v. Groddeck, Bergrath	Clausthal.
Grotrian, Geh. Kammerrath	Braunschweig.
Grumbrecht, Ober-Hüttenmeister	Goslar.
Dr. L. Häpke, Reallehrer	Bremen.
Halfar, Secretär	Berlin.
Hauchecorne, Geh. Bergrath	Berlin.
Dr. Henniges, Assistent	Heidelberg.
Dr. C. Hintze, Privatdocent	Bonn.
Dr. Holzapfel	Aachen.
Dr. A. Jentzsch, Privatdocent	Königsberg.
H. W. Kasten, Kaufmann	Hannover.
v. Kaufmann, Landes-Oeconomierath und Rittergutsbesitzer	Steuerwald b. Hildesheim.
F. Kaunhowen, cand. phil.	Berlin.
Dr. K. Keilhack	Berlin.
Dr. A. v. Koenen, Professor	Göttingen.
E. Koken, cand. phil.	Berlin.
Dr. Langsdorff, Baurath	Clausthal.
Dr. H. Laspeyres, Professor	Kiel.
Dr. W. Levin, Realschullehrer	Braunschweig.
Dr. Mügge, Custos	Hamburg.
Dr. Nies, Professor	Hohenheim.
Nöldeke, Ober-Appellations-Gerichtsrath	Celle.
Dr. C. Ochsenius, Consul	Marburg.
F. H. Poetsch, Generaldirector, Berg- und Hütteningenieur	Aschersleben.
Pringsheim, Bergassessor	Osterwald.
Dr. G. v. Quintus-Icilius, Professor	Hannover.
Dr. G. vom Rath, Professor u. Geh. Bergrath	Bonn.
Hugo Reck, Berg-Ingenieur	Hannover.
Dr. Ferd. Roemer, Professor, Geh. Bergrath	Breslau.
Dr. H. Roemer, Senator a. D.	Hildesheim.
Dr. C. Rohrbach	Gotha.
Dr. Rothpletz	München.
Dr. O. Salle, Buchhändler	Braunschweig.
Dr. A. Sauer, königl. sächs. Landes-Geolog	Leipzig.
Dr. Cl. Schlüter, Professor	Bonn.
Dr. Schneider, Docent an der Bergakademie	Berlin.
Dr. Schönewald, Director der Deutschen Asphalt-Gesellschaft	Limmer.
Dr. M. Scholz, Professor	Greifswald.
Dr. Siemens, Geh. Bergrath	Clausthal.
C. Stadtländer, cand math.	Göttingen.
Dr. Steinvorth, Oberlehrer	Lüneburg.
Dr. Stelzner, Professor	Freiburg.

Dr. Streng, Professor	Giessen.
C. Struckmann, Amtsrath	Hannover.
Dr. C. A. Tenne, Custos am mineral. Museum	Berlin.
Tsunashiro Wada, kaiserl. japanischer Ministerial-Rath	Tokiô.
Dr. Fr. Ulrich, Professor	Hannover.
Fr. Vogel, cand. rer. nat.	Hannover.
Dr. F. Wahnschaffe	Berlin.
Dr. Weerth	Detmold.
v. Wesselhöfft, Major a. D.	Hannover.
Württemberger, Bergrath	Hannover.

Einnahmen.

Rechnungsablage

			Mk.	Pf.
1883.	An Cassa:			
1. Januar.	Saldo-Vortrag aus 1882		7220	04
19. „	Bankdirector Berg	E.-B. No. 1.	20	—
24. „	Prof. Kjerulf, Christiania	„ „ 2.	20	—
6. Februar.	Beiträge der Berliner Mitglieder	„ „ 3.	865	—
12. „	Prof. Renard, Brüssel	„ „ 4.	40	40
2. April.	Prof. Groth, Strassburg	„ „ 5.	85	50
22. Mai.	Beiträge der Wiener Mitglieder	„ „ 6.	260	—
24. October.	Besser'sche Buchhandlung	„ „ 7.	5533	31
24. „	Besser'sche Buchhandlung Fl. 11. 70 =		19	60
7. Novembr.	Besser'sche Buchhandlung:			
	Verkaufte Bände	E.-B. No. 8.	1272	—
31. Decembr.	Zinsen bei der Deutschen Bank	„ „ 9.	187	20
			15523	05

Am 1. Januar 1884 Cassa-Bestand 6864 M. 26 Pf.

Berlin, den 31. December 1883.

Revidirt und nach Einsicht der vorigjährigen Rechnungs-Ablage
Hannover, den 24. September 1884.

BORNEMANN.

pro 1883.

Ausgaben.

Datum			A.-B. No.	Mk.	Pf.
1882		Per Cassa:			
17. Januar.	An	O. Ebel	A.-B. No. 1.	17	60
1. März.	„	W. Pütz	„ „ 2.	170	—
20. „	„	Buchbinder Pietsch	„ „ 3.	112	–
26. Juni.	„	Schneider	„ „ 4.	28	13
28. „	„	O. Ebel	„ „ 5.	46	25
12. Juli.	„	dto.	„ „ 6.	47	70
19. „	„	dto.	„ „ 7.	55	80
30. „	„	J. A. Funke, Leipzig	„ „ 8.	581	61
11. August.	„	C. Laue	„ „ 9	687	—
12. Septbr.	„	O. Ebel	„ „ 10.	27	55
18. October.	„	dto	„ „ 11.	28	95
24. „	„	Besser'sche Buchhandlung	„ „ 12.	365	55
24. „	„	J. F. Starcke	„ „ 13.	899	50
24. „	„	dto.	„ „ 14.	818	50
26. „	„	F. Pietsch	„ „ 15.	128	90
9. Novembr.	„	Museum-Gesellschaft, Stuttgart	„ „ 16.	30	—
12. „	„	Prof. Dames	„ „ 17.	57	65
16. „	„	O. Ebel	„ „ 18.	102	15
5. Decembr.	„	dto.	„ „ 19.	43	
11. „	„	Castellan Richter	„ „ 20.	75	—
17. „	„	Schneider	„ „ 21.	15	—
31. „	„	E. Schiller	„ „ 22.	135	–
31. „	„	O. Ebel	„ „ 23	35	40
31. „	„	C. Laue	„ „ 24.	1598	75
31. „	„	Prof. Weiss, Porto	„ „ 25.	18	70
31. „	„	J. W. Mourgues & Sohn	„ „ 26.	66	55
31. „	„	Porto-Auslagen für 1883	„ „ 27.	15	57
31. „	„	J. F. Starcke	„ „ 28.	1055	50
31. „	„	dto.	„ „ 29.	960	60
31. „	„	Bessersche Buchhandlung	„ „ 30.	434	88
31. „	„	Bestand: a. bei der Deutschen Bank laut Einnahme-B. No 9 . . . M. 5536. 80 b. in Händen . . . . . . „ 1327. 46		6864	26
				15523	05

Dr Ad. Lasard,
Schatzmeister der Deutschen geologischen Gesellschaft.

als zutreffend erwiesen.

v. Wesselhöfft.

Druck von J. F. Starcke in Berlin.

Inhalt des III. Heftes.

A. Aufsätze.

B. Briefliche Mittheilungen

C. Verhandlungen der Gesellschaft.

Die Autoren sind allein verantwortlich für den Inhalt ihrer Abhandlungen.

Die Autoren erhalten 50 Separatabzüge gratis; eine grössere Zahl nach Wunsch gegen Erstattung der Herstellungskosten.

Einsendungen für die Bibliothek der Gesellschaft, Beiträge für die Zeitschrift sind an Herrn Prof. Dr. Kayser (N. Invalidenstr. 44, Kgl. geolog. Landesanstalt), Briefe und Anfragen, betreffend die Versendung der Zeitschrift, **Reclamationen nicht eingegangener Hefte,** sowie Anzeigen etwaiger Veränderungen des Wohnortes an Prof. Dr. Dames (C. Mineralog. Museum der Universität) zu richten. Die Beiträge sind pränumerando an die Bessersche Buchhandlung (W. Behrenstrasse 17) einzureichen. Die Herren Mitglieder werden ersucht diese Einzahlung nicht auf buchhändlerischem Wege, sondern durch **directe Uebersendung** an die **Bessersche Buchhandlung** zu bewirken.

Zeitschrift

der

Deutschen geologischen Gesellschaft.

XXXVI. Band.

4. Heft.

October bis December 1884.

(Hierzu Tafel XIV–XXXII.)

Berlin, 1884.

Bei Wilhelm Hertz (Bessersche Buchhandlung).

W. Behrenstrasse 17.

Zeitschrift

der

Deutschen geologischen Gesellschaft.

4. Heft (October, November und December 1884).

A. Aufsätze.

I. Beiträge zur Kenntniss des Groninger Diluviums.

Von Herrn F. J. P. van Calker in Groningen.

Hierzu Taf. XIV.

I.

Schon seit lange ist das Gebiet der Stadt Groningen als bedeutende Fundstätte diluvialer Geschiebe und namentlich silurischer Kalksteingeschiebe wohl bekannt. Mehrfach sind diese Groninger Geschiebe Gegenstand wissenschaftlicher Untersuchungen und Beschreibungen [1]) gewesen, welche sich entweder auf die Art ihres Vorkommens oder auf Bestimmung der darin

---

[1]) Aus der Literatur mag namentlich hervorgehoben werden:
— S. J. Brugmaus, Lithologia Groningana 1781.
— C. F. A. Morren, Descriptio coralliorum fossilium in Belgio repertorum (Annales Academiae Groninganae 1827—1828).
— R. Westerhoff en G. Acker Stratingh. Natuurlyke historie der provincie Groningen I. 1. 1839.
— L. A. Cohen, Bydragen tot de geologie von ous vaderland (Tydschrift voor Natuurlyke geschiedenis en physiologie 1841—1842).
— M. Beekhuis, Proere eener noomlyst von versteende koralen en schelpdieren welke in den Landsrug in de provincie Groningen gevonden worden 1833.
— F. Roemer, Ueber holländische Diluvialgeschiebe (Neues Jahrbuch für Mineralogie etc. 1857, pag. 305).
— —, Versteinerungen der silurischen Diluvialgeschiebe von Groningen in Holland (ibid. 1859, pag. 257).
— W. C. H. Staring, de Boden von Nederland 1860, II. pag. 70 ff.
— F. Roemer, Ueber die Diluvialgeschiebe von nordischen Sedimentärgeschieben etc. (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1862, pag. 575.)

vorkommenden Petrefacten oder auch auf Feststellung der verschiedenen Gesteinsarten bezogen, während auch die Frage nach deren Ursprung oder Heimath vielfach erörtert wurde und in dem sonst so steinarmen Holland schon frühzeitig Manche interessirte. Endlich sind auch die Bodenarten wenigstens zum Theil mehr oder weniger eingehender Untersuchung unterworfen worden.

Es bedarf daher wohl einer näheren Begründung, wenn ich die Aufmerksamkeit der Fachgenossen diesem Gegenstande auf's Neue zuzuwenden wage. Die Veranlassung zu meiner im Vergleich zur Schnitterarbeit weniger dankbaren Aehrenlese im Stoppelfelde gab das Anlegen einer Sammlung Groninger Diluvialgeschiebe, zu welchem Behufe das hier vorhandene alte Material gesichtet werden musste, während zugleich viel Neues bei neueren Aufschlüssen in unmittelbarer Nähe der Stadt Groningen gesammelt wurde. Als ich nämlich Ende October 1877 einem Rufe an die hiesige Universität folgte, war ich zunächst, da eine Professur für Krystallographie, Mineralogie, Geologie und Palaeontologie bis dahin hier nicht bestand, darauf angewiesen, die Einrichtung eines mineralogischen und geologischen Instituts zu treffen und vor Allem die zum Lehramte bei meinen Vorlesungen und für praktische Arbeiten erforderlichen Apparate u. s. w. zu beschaffen und Sammlungen zu bilden. Das auf dem hiesigen naturhistorischen Museum vorhandene Material, welches hierbei mit verwendet werden musste, bestand zu einem ansehnlichen Theile aus Groninger Diluvialgeschieben, welche, mit Ausnahme einer kleinen Anzahl mangelhaft etiquettirter Stücke, gänzlich verwahrlost und unbestimmt waren. Ohne der mit unsäglicher Mühe und Zeitaufwand verknüpften, unter manchen erschwerenden Verhältnissen ausgeführten und weder durch Assistenten noch Custos, sondern allein durch einen Laboratoriumsdiener unterstützten Arbeit einen anderen Werth beilegen zu wollen, als den, der hiesigen Universität eine geordnete Grundlage für den Unterricht und eine Stätte für wissenschaftliche Arbeit in den oben genannten Disciplinen (allerdings in dem den mir zur Disposition gestellten Localitäten und bewilligten Mitteln entsprechenden bescheidenen Verhältniss) geschaffen zu haben, so dürfte doch die Localsammlung der hiesigen diluvialen Vorkommnisse aus dem Rahmen des Lehrmittelapparates heraustreten und einigen Anspruch auf wissenschaftlichen Werth machen können. Mehr als anderswo

---

— Berendt und Meyn, Bericht über eine Reise nach Niederland etc. (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1874, pag. 284.)
— K. Martin, Niederländische und Nordwestdeutsche Sedimentärgeschiebe, Leiden 1878.

schien mir das Anlegen einer solchen Sammlung gerade hier wichtig und geboten. Denn wer von Fachgenossen einmal Holland bereist hat, weiss, wie hier in Gegenden, wo auf meilenweite Erstreckung die grünen Weiden sich einförmig ausdehnen, nur von schmalen Wassergräben und geradlinigen Klinkerwegen durchzogen, das Auge vergeblich nach Aufschlüssen späht und von dem im Boden vorkommenden Gestein höchstens einmal im Strassenpflaster allerdings unsichere Anzeichen erblickt. Selten nur bietet sich einmal durch Grabungen für Anlage eines Kanales oder für grössere Bauten, wie Eisenbahnanlagen u. dgl. Gelegenheit, einen Einblick wenigstens in die obersten Bodenverhältnisse zu gewinnen oder durch Bohrungen tiefer gelegene Schichten kennen zn lernen. Da nun nach Beendigung derartiger Arbeit möglichst rasch alle Spuren entfernt und durch Rasenbedeckung dem Auge entzogen werden, so ist es nach meiner Ansicht wichtig, nicht nur die gebotenen Aufschlüsse möglichst gründlich zu erforschen und das Beobachtete aufzuzeichnen, sondern auch durch eifriges Sammeln so viel als thunlich von dem zu Tage geförderten Material zur Einsicht Anderer zu erhalten. Deshalb war denn auch beim Anlegen der hiesigen Sammlungen mein Bestreben von vornherein darauf gerichtet, die hiesigen Bodenverhältnisse möglichst zur Anschauung zu bringen. Beobachtungen und Bemerkungen über das Vorkommen und Sammeln hiesiger Diluvialgeschiebe, sowie über Geschiebe von besonders characteristischer Gestalt oder Oberflächenbeschaffenheit sollen den Inhalt dieser ersten Mittheilung bilden, welcher später eine Aufführung der einzelnen Geschiebearten der hiesigen Sammlung folgen soll.

I. Neuere Aufschlüsse.

Gerade in den ersten Jahren meiner hiesigen Thätigkeit gab es in unmittelbarer Nähe der Stadt Groningen verschiedene Aufschlüsse, welche mir namentlich zum Sammeln von Diluvialgeschieben Gelegenheit boten. Indem ich mir vorbehalte auf die durch diese Aufschlüsse gebotenen Profile und Bodenarten bei einer anderen Gelegenheit zurückzukommen, sollen diese Aufschlüsse hier zunächst nur als Fundstätten von Geschieben in aller Kürze bezeichnet und namhaft gemacht werden. Auf der auf Taf. XIV beigefügten kleinen Skizze des Planes der Stadt Groningen sind dieselben mit A, B, C angedeutet.

Den grossartigsten Aufschluss A bot der Graben eines neuen Schiffahrtskanales im Laufe des Jahres 1878. Durch denselben wurde im südlichen Stadttheile, unmittelbar ausserhalb der früheren Festungswälle, in der Richtung von NOO

nach SWW die unter dem Namen „Hondsrug“ bekannte diluviale Erhebung in einer Erstreckung von ca. $1\frac{1}{10}$ km, bis zu einer Tiefe von AP ÷ 3,69 m durchschnitten. Trotz seiner nicht unbeträchtlichen Ausdehnung liessen indess die dadurch gebotenen Profile viel zu wünschen übrig, da der Kanal unmittelbar um die inzwischen verschwundenen Festungswälle her angelegt wurde, so dass er den ehemaligen, später zugeworfenen Festungsgraben fünfmal durchschnitt. In Folge dessen bot sich nur stellenweise ein ungestörtes Bild der ursprünglichen Bodenverhältnisse, die im Folgenden geschildert sind.

In der ganzen östlichen Hälfte dieses Durchschnitts von 1. bis 2. zeigte sich im Wesentlichen dasselbe Profil: unter einer ca. 0,40 m dicken Humusdecke liegt gelblichbrauner Diluvialmergel (I), der bei 3,69 m ÷ AP Tiefe noch nicht durchstochen war. Derselbe (cfr. pag. 725) liefert beim Schlämmen bunten nordischen Gesteinsdetritus, wie ächter Diluvialmergel, und besitzt einen ziemlich hohen Gehalt an Calciumcarbonat, das sich durch lebhaftes Brausen beim Uebergiessen mit Säure verräth; grössere Geschiebe kommen nur vereinzelt darin vor. Gegen die Mitte des Durchschnittes, bei 2. (Heereweg), wo die Terrain-Erhebung am stärksten ist (4,20 m + AP), ändert sich das Profil, indem unterförmig, wie es den Anschein hatte, grober Grand und sehr viele dicht zusammengepackte, grosse, abgerundete nordische Blöcke, meist von krystallinischen Gesteinen auftreten. Viele dieser Blöcke haben 1—4′ Durchmesser, während der Grand von sehr verschiedener Korngrösse ist und vorzugsweise aus Granit-, Gneiss- und Kalksteingeschieben besteht. Während sich diese Ansammlung von grossen Gesteinsblöcken und Grand noch ca. 40 m westlich von 2. fortsetzt, so ändert sich alsdann das Profil abermals, indem unter der Humusdecke eine gelbe diluviale Sandlage auftritt, welche den darunter liegenden braunen Diluvialmergel bedeckt, dessen Oberfläche schräg nach Westen zu abfällt, von ca. 3,49 m bei 3. bis auf ca. 0,39 m über der Kanalsohle bei 5., an welch’ letzterer Stelle derselbe in einer Tiefe von 6,90 m ÷ AP noch nicht durchbohrt war. Dieser braune Diluvialmergel (II) unterscheidet sich vom oben genanntem (I) zwar ausser durch Farbe und Zähigkeit durch einen geringeren Gehalt an Calciumcarbonat; aber beim Schlämmen hinterlässt er denselben für Geschiebelehm characteristischen bunten nordischen Gesteinssand, und zwar besonders reich an Glimmerschüppchen. Grössere Gesteinsblöcke treten darin abwechselnd mit kleineren, jedoch mehr vereinzelt auf. Ueber der genannten Sandlage erscheint, ungefähr von der Mitte zwischen den als 4. und 5. bezeichneten Stellen an, ein plastischer grauer Thon, der weiter westlich an Mächtigkeit zu-

nehmend, endlich die ganze Tiefe des Durchschnitts von der Humusdecke an gleichmässig einnimmt, nur bei 5. von einer dünnen, 0,40 m dicken Moorschicht in horizontaler Richtung durchsetzt. Uebrigens lässt dieser Thon keine feinere Schichtung bemerken, braust mit Säure und lässt von organischen Resten ausser schwärzlichen pflanzlichen Fasern ziemlich zahlreiche Diatomeen erkennen. Mit diesen, wie die dünne Moorschicht andeutet, discordant gegen den vorgenannten diluvialen Sand und Lehm gelagerten Thonlagen legen sich hier offenbar die sich weiter westlich ausdehnenden alluvialen Schichten an die westliche Abschrägung der diluvialen Erhebung des „Hondsrug" an, durch dessen nördlich von der Stadt Groningen endigenden Ausläufer die Kanalgrabung den oben geschilderten Durchschnitt und damit zugleich eine erste Fundstätte von Geschieben lieferte.

Eine zweite ergiebige Fundstätte für Geschiebe am nördlichen Ende der Stadt, unmittelbar vor der ehemaligen „Boteringepoort", westlich längs des jetzigen „Kruissingel" und östlich längs des „Boteringesingel", an den auf der Karte mit B bezeichneten Stellen, lieferten nach Beseitigung der Festungswälle die Bodenarbeiten für die sich jetzt dort ausdehnenden hübschen städtischen Anlagen. Da dies Terrain unmittelbar bei oder unter den früheren Festungswällen liegt, so wechselte von einer Stelle zur andern früher schon mehr oder weniger durcharbeiteter mit ursprünglichem Boden. Ueberdies wurden keine grösseren Strecken auf einmal blosgelegt, sondern, um den mit Steinen erfüllten Boden durch für die Anpflanzungen geeigneten Humus zu ersetzen, wurde eine Grube nach der anderen bis zu einer Tiefe von $1\frac{1}{2}$—2 m ausgegraben und dann wieder ausgefüllt. So war es denn unmöglich, über die Lagerungsverhältnisse irgend welche sichere Beobachtungen anzustellen; dagegen lieferten die ungestörten Partien typischen Diluvialmergels und Grandes eine grosse Menge von Geschieben, die fleissig gesammelt wurden. Namentlich wurde auf der Ostseite der Strasse nach Adorp nördlich von dem jetzigen Boteringesingel der ursprüngliche Boden aufgedeckt. Dabei zeigte sich zunächst der Strasse grober Grand, während weiter östlich, an der mit x bezeichneten Stelle, typischer, zäher und zugleich mit Säure stark brausender Diluvialmergel angetroffen wurde, der in characteristischer Weise von Geschieben erfüllt war. Namentlich kam hier eine grössere Zahl vortrefflich abgeschliffener, polirter und geschrammter Geschiebe zum Vorschein. Um eine Vorstellung von der Menge der aus dem Geschiebemergel und Grand an dieser Strecke geförderten Geschiebe zu geben, führe ich an, dass von 13127 □ m Oberfläche, und zwar aus dem bis zu 1,80—2 m Tiefe bearbeiteten

Boden, $569\frac{1}{2}$ Stères grössere Steine abgesondert wurden. Um die Art der Mengung der Geschiebe beurtheilen zu können, wurden aus 114 □ m 1,80—2 m tief bearbeitetem Geschiebelehm an der mit x bezeichneten Stelle sämmtliche Geschiebe, welche im Ganzen ein Volumen von 2 Stères ausmachten, gesammelt und ihrer Art nach bestimmt und gezählt, worüber an anderer Stelle, bei Beschreibung der Geschiebe, Näheres mitgetheilt werden soll. Hier sei nur schon bemerkt, dass an dieser Stelle ausser vielen bekannten, petrefactenführenden Sedimentärgeschieben, namentlich schönen Exemplaren der von Groningen längst bekannten silurischen Geschiebe, auch manche seltene, früher im Groninger Diluvium noch nicht entdeckte Geschiebe aufgefunden wurden, wie u. A. zwei verschiedene Grapholithengesteine, Faxoekalk, Kugelsandsteine u. s. w.

In ähnlicher Weise wie an der eben erwähnten Stelle wurde auch eine kleine Viertelstunde südlich von der Stadt, hinter dem sogenannten „Sterrebosch“, neben der Fahrstrasse nach dem als Fundort von Geschieben bekannten Dörfchen Helpen, nach Entfernung früherer Festungswälle, der Boden für die Ausbreitung der städtischen Anlagen und zur Ausgrabung eines Weihers vorbereitet, und dadurch typischer Geschiebemergel und ein Grandlager durchstochen, woraus eine Menge von Geschieben zum Vorscheine kamen. Nicht nur als eine dritte Fundstätte C, von welcher ein grosser Theil der in der letzten Zeit gesammelten Geschiebe stammt, verdient diese Stelle erwähnt zu werden, sondern auch wegen der hier stellenweise zahlreichen Blöcke von ansehnlicher Grösse (von $\frac{1}{2}$ — $1\frac{1}{2}$ m grösstem Durchmesser), worunter namentlich viel Åland-Rappakivi, welche sich in dichter Zusammenpackung mit kleineren Geschieben vorfanden. Das Volumen der an dieser Stelle ausgegrabenen Geschiebe betrug 725 Stères.

Eine nähere Characterisirung der mit I, II, III, IV bezeichneten Diluvialböden, aus denen die meisten neu gesammelten Geschiebe stammen, folgt weiter unten. —

II. Geschiebesammlung.

Die oben genannten Aufschlüsse wurden, so viel es die vielfache Theilung meiner Arbeitszeit zuliess, zum Sammeln möglichst ausgenutzt, um in diesen fetten Jahren Arbeitsmaterial für die wahrscheinlich kommenden mageren aufzuspeichern. Dasselbe wurde mit um so mehr Interesse betrieben, als die gerade jetzt mit besonderer Lebhaftigkeit betriebene Erforschung der diluvialen Verhältnisse des norddeutschen Flachlandes eine weittragende Entdeckung glacialer Erscheinungen auf die andere folgen lässt. Der mit dem Sammeln

und Sichten des Gesammelten verbundene Zeitaufwand findet auch einigen Ersatz darin, dass jetzt, wo bereits alle Spuren der erwähnten Aufschlüsse verschwunden sind, ein für Studium, Bearbeitung und Austausch im Allgemeinen geordnetes Material von 4—5000 Stück hiesiger Diluvialgeschiebe vorliegt. In diese Sammlung ist eine Anzahl von zum Theil sehr schönen Petrefacten aus dem Groninger Hondsrug aufgenommen, welche mit sehr mangelhafter Etiquettirung früher in dem naturhistorischen Museum der Universität ausgelegt waren und wohl den früheren Besuchern desselben in Erinnerung sein werden. Ausserdem wurden der Sammlung einverleibt 250 Stück Groninger Petrefacten, welche im Jahre 1866 an Herrn Torell ausgeliehen worden und auf mein Ersuchen, durch gütige Bemühung von Prof. Lundgren in Lund, zurückerhalten wurden, sowie endlich einige Hundert Stück Petrefacten aus dem Groninger Hondsrug, welche aus einer Masse mit dieser allgemeinen Etiquette bezeichneter, in Kisten auf dem Universitätsspeicher zusammengeschütteter Stücke ausgelesen oder heraus geschlagen wurden. Da jedoch sowohl die letzterwähnten als auch die aus Lund zurückerhaltenen Stücke jeglicher Etiquettirung entbehrten, so wurde, wenn ich auch bei den meisten an ihrer Groninger Herkunft nicht im Mindesten zweifle, der Fundort Groningen (und zwar wahrscheinlich Helpen) auf der neuen Etiquette nur als fraglich angegeben. Was nun die erste Anordnung der Geschiebesammlung betrifft, die unerlässlich war, um von dem Vorhandenen Gebrauch machen und das stets anwachsende Material des neu Gesammelten bewältigen zu können, so schien es mir am zweckmässigsten, eine palaeontologisch und eine petrographisch angeordnete Abtheilung zu bilden. In Anbetracht nämlich einerseits der vielen lose im hiesigen Diluvium vorkommenden Petrefacten und andrerseits der Schwierigkeit, für Gesteine, die zwar durch eine gleichartige Fauna characterisirt sind, die aber doch entweder im Reichthum an Versteinerungen oder im Mengenverhältniss der verschiedenen Arten oder in petrographischer Beschaffenheit Unterschiede zeigen, gleichen oder verschiedenen Horizont, gleiche oder verschiedene Heimath zu ermitteln, und namentlich im Hinblick auf die Schwierigkeit, sehr versteinerungsarme Sedimentärgeschiebe, oder solche, welche unbestimmbare oder keine Petrefacten enthalten, zu identificiren, war eine Anordnung nach den Petrefacten am Besten ausführbar, während die palaeontologisch nicht bestimmbaren Stücke der petrographischen Geschiebesammlnng einverleibt wurden. In letzterer soll aber schliesslich auch jede palaeontologisch und geologisch bestimmte Geschiebeart vertreten sein, so dass dann die oben erwähnte palaeontologisch geord-

nete Sammlung zu einem Anhang der petrographisch geordneten wird, worin z. B. durch Zusammenstellung der Fauna jeder Kalksteingeschiebeart diese letztere geologisch bestimmt wird, um mit möglichster Sicherheit das Gestein mit Anstehendem zu identificiren und sein Herkunftsgebiet zu ermitteln. So tritt denn die petrographisch geordnete Geschiebesammlung in den Vordergrund. Diese Sammlung, geordnet nach den Hauptrubriken: einfache, gemengte, klastische Gesteine, und deren Unterabtheilungen, wurde ausschliesslich aus neu gesammelten Stücken zusammengestellt. Eine ältere von Beekhuis angelegte Sammlung, die bereits im hiesigen naturhistorischen Museum ausgelegt war und ca. 100 verschiedene in der Umgegend von Groningen gesammelte Gesteinsarten und Stücke enthält, wurde, da diese Stücke zum grössten Theil zur Characterisirung einer Gesteinsart ungenügend waren, davon getrennt gehalten. Die neue Sammlung enthält mit den Doubletten ca. 1200 Stück und gewährt eine gute Uebersicht über die im Diluvium der unmittelbaren Umgebung der Stadt Groningen vorkommenden Geschiebearten. Die Stücke wurden soweit möglich so ausgewählt und geschlagen, dass ein Theil der abgerundeten Aussenfläche mit den oft sehr characteristischen Verwitterungserscheinungen erhalten blieb, und zur mikroskopischen Untersuchung wurden ausserdem im Laboratorium angefertigte Dünnschliffe beigefügt.

Die Bestimmung und Beschreibung der verschiedenen Arten von Geschieben nach ihren makroskopischen und mikroskopischen Verhältnissen erfüllt nur dann ihren vollen Zweck, wenn es gelingt, dadurch mit Sicherheit die einzelnen Gesteine zu identificiren a) mit anstehendem Gestein, b) mit Geschieben anderer Fundorte im nordeuropäischen Glacialgebiete. Zur Erreichung dieses Zweckes ist Vergleichsmaterial für makroskopische und mikroskopische Untersuchung unbedingt erforderlich; denn wenn auch, abgesehen von einer Anzahl ihrer petrographischen Beschaffenheit und muthmasslichen oder sicheren Heimath nach bereits allgemein bekannter Geschiebe, manchmal ein Gestein so characteristische Eigenschaften erkennen lässt, dass es nach der Beschreibung wieder erkannt werden kann, so wird doch immer bei vielen, namentlich dichteren Gesteinen, wie Diabasen, Melaphyren, Basalten etc. die Identificirung nach der blossen Beschreibung unsicher bleiben, während häufig schon allein die makroskopische Vergleichung der betreffenden Gesteinsstücke, in anderen Fällen aber die mikroskopische Untersuchung der Dünnschliffe zum Ziele führen wird.

Zur rascheren Förderung unserer Kenntniss der Diluvialgeschiebe, ihrer Heimath; ihrer Verbreitungsrichtungen und

-Gebiete, sowie um überflüssigen Arbeits- und Zeitaufwand zu ersparen, würde es mir sehr wünschenswerth erscheinen, wenn unter Fachgenossen, welche sich mit dem Studium der nordischen Diluvialgeschiebe beschäftigen, Austausch von Doubletten ihrer localen Geschiebesammlungen stattfände, mit Etiquettirung des bereits petrographisch, palaeontologisch und geologisch sowie in Bezug auf Heimath Bestimmten, und wenn man auf diesen Austausch schon beim Sammeln der Stücke bedacht sein wollte. Ich halte dies für um so wichtiger, als sich das Vergleichsmaterial von Geschieben, selbst wenn man von Kosten- und Zeitaufwand absieht, nur schwierig auf dem Wege beschaffen lässt, der, wo es sich um Fragen über anstehendes Gestein handelt, am schnellsten zum Ziele führt, ich meine das persönliche Aufsuchen der betreffenden Localitäten und eignes Sammeln. Erfordert es doch längere Zeit hindurch fortgesetztes Sammeln, als ein vorübergehender Besuch eines Ortes in der Regel gestattet, um nicht nur einen allgemeinen Eindruck von der Art und dem Mengenverhältniss der in grösserer Anzahl vorhandenen Geschiebearten zu erhalten, sondern auch die in geringerer Stückzahl vorkommenden, aber möglicherweise gerade wegen ihrer chracteristischen Eigenschaften besonders wichtigen Geschiebe aufzufinden. Nur wer an einem Orte ansässig ist und Jahr aus Jahr ein, wo sich durch Aufschlüsse die Gelegenheit bietet, eifrig sammelt, ist meines Erachtens im Stande, mit der Zeit eine mehr und mehr an Vollständigkeit streifende locale Geschiebesammlung zusammenzustellen und kann mit verhältnissmässig wenig mehr Mühe und Zeitaufwand Doubletten zum Austausch zusammenbringen. Nur auf diese Weise wird es auch möglich, die relative Häufigkeit der verschiedenen Geschiebearten richtig zu beurtheilen. Denn wenn es auch zu diesem Zwecke dienlich sein kann, hier und da sämmtliche in einer bestimmten Masse Geschiebemergel enthaltenen Geschiebe ihrer Art und Zahl nach zu bestimmen, so leistet eine derartige Zählung doch nicht dasselbe, wie die aus jahrelangem Sammeln sich ergebende Schätzung, da sich bei Zählung einer beschränktem Masse wohl immer viele Geschiebearten gänzlich der Zählung entziehen werden. Die Bestimmung des Mengenverhältnisses aber ist von Wichtigkeit sowohl bei Vergleichung verschiedener Localitäten des erratischen Gebietes, als auch zur Feststellung der Verbreitungsrichtungen und -Gebiete, sowie zur Ermittlung denudirter Herkunftsgebiete. Von grösster Beweisskraft werden hierfür diejenigen Geschiebe sein, welche aus einem Diluvialmergel stammen, der den Character der Grundmoräne trägt, namentlich solche, die durch glaciale Oberflächenbeschaffenheit, wie Abschleifung, Schrammung u. s. w.,

den deutlichen Beweis liefern, dass sie nach ihrem glacialen Transporte nicht mehr in strömenden Wassern gerollt worden sind, wie es bei Geschieben aus Grand- und Sandlagern wohl der Fall gewesen sein kann. Beim Sammeln von Geschieben ist daher zu beachten und zu vermerken, aus welcher Bodenart dieselben stammen. So wurde denn auch hier besondere Aufmerksamkeit auf die Art und Weise der Lagerung der Geschiebe im Diluvialmergel gerichtet und namentlich auf das Vorkommen abgeschliffener, polirter, geschrammter und gekritzter Geschiebe, welche man hier bisher gänzlich übersehen zu haben scheint.

III. Beobachtungen über die Weise des Vorkommens, Gestalt- und Oberflächenverhältnisse der Geschiebe.

1. Glaciale Erscheinungen; Diluvialmergel mit dem Character der Grundmoräne.

Ist von dem characteristischen Cyclus sogenannter glacialer Erscheinungen, der seit einigen Jahren an verschiedenen Punkten des norddeutschen erratischen Gebietes so klar nachgewiesen worden ist, dass daraus die Ausbreitung der nordischen Gletscher in der Eiszeit über letzteres abgeleitet werden konnte, auch hier im Groninger Diluvium etwas zu beobachten?

Die Beantwortung dieser Frage scheint mir für diese Localität noch an Bedeutung dadurch zu gewinnen, dass es sich um eine Stelle handelt, die der westlichen Grenze des erratischen Gebietes nahe liegt, wo bei der weit ausgedehnten, fast ebenen Oberflächenbeschaffenheit des Bodens der Gedanke an ausschliessliche Ablagerung durch Gewässer sich Manchem vielleicht leichter als anderswo aufdrängen mag.

Die für die Glacialfrage die grösste Beweiskraft besitzenden Beobachtungen auf und an anstehendem Fels bleiben hier von vornherein ausgeschlossen, da auch die tiefsten behufs Brunnenanlagen in hiesiger Stadt ausgeführten Bohrungen noch kein festes Gestein erreichten. Es könnten daher von örtlichen Gletscherwirkungen nur solche in Betracht kommen, wie sie in Sand- und Thonlagen als Erscheinungen von Stauchungen, Einpressungen und Verschleppungen bekannt sind. Vergeblich habe ich jedoch in den letzten Jahren nach einem grösseren und tieferen für derartige Beobachtungen günstigen Aufschluss gespäht. Aber wenn auch die oben erwähnten wenig tiefen Grabungen kein deutliches Bild derartiger Erscheinungen lieferten, so liessen sie doch immerhin einige Beobachtungen hinsichtlich der Lagerungsverhältnisse zu. Namentlich zeigte sich gerade an den Stellen, wo characteristischer Geschiebemergel auftritt, statt einer Anordnung in horizontal sich er-

streckende Lagen über einander, häufig ein Nebeneinander-absetzen verschiedener Bodenarten, wie namentlich Mergel, Lehm, Grand und Sand, nesterartig grössere oder kleinere Kieslager in Lehm oder Lehm- resp. Mergelbänke in Grand, vielfach sehr verworren und sich auf geringen horizontalen Abstand ändernd. Es zeigen sich also Verhältnisse, wie sie hervorgerufen werden durch die Wirkung der Schmelzwasser auf die Grundmoräne eines Gletschers. Bessere Einsicht müssen frühere Aufschlüsse, etwa 20 Minuten südlich von der Stadt Groningen, nahe dem als Fundort von silurischen Diluvialgeschieben bekannten Dörfchen Helpen gelegentlich einer Kanalgrabung geliefert haben, durch welche der Hondsrug in ungefähr ost-westlicher Richtung durchschnitten wurde.

Interessant ist in dieser Beziehung die Abbildung eines Profiles dieser Stelle, welche Cohen einer Abhandlung über den Hondsrug[1]) beifügt, in welcher er die Ansicht darlegt, der Hondsrug habe ursprünglich aus einer Menge einzelner Hügelchen bestanden. Von dem Profil ist leider nichts mehr zu sehen, die Abbildung jedoch macht auf mich in hohem Grade den Eindruck mechanischer Wirkungen, einer Einpressung des Geschiebemergels in diluviale Sand- und Lehmlagen, welche letztere dadurch stellenweise stark aufgerichtet und selbst scharf umgebogen erscheinen und selbst Geschiebemergelfetzen einschliessen. Hier mit Sicherheit das Richtige zu erkennen ist jedoch ohne neuere Aufschlüsse nicht möglich.

Wenn aber auch nach dem Vorhergehenden keine sicheren Beobachtungen über hiesige mechanische Gletscherwirkungen vorliegen, so kann nichtsdestoweniger der Diluvialmergel selbst als Grundmoräne betrachtet werden. Derselbe gleicht in der chaotischen Weise, wie grosse und kleine nordische Gesteinsblöcke in buntem Wechsel, ohne jegliche Anordnung darin eingeschlossen vorkommen, vollkommen dem characteristischen Geschiebemergel in Norddeutschland. An einer Stelle, an der südlichen Seite des Sterrebosch (C), da wo sich jetzt der Weiher befindet, waren darin grosse Blöcke bis zu 1 m Durchmesser mit kleinen Geschieben zusammengepackt, so dass man vollkommen den Eindruck eines Geschiebewalles erhielt, ganz entsprechend dem Bilde, welches die Photographie in Remelé's „Untersuchungen über die versteinerungsführenden Diluvialgeschiebe des norddeutschen Flachlandes“ von dem Steinberge bei Liepe giebt. Aber nicht nur durch die Art und Weise der nordischen Geschiebeeinschlüsse sondern

---

[1]) De Hondsrug en de zelfs versteeningen; Dr. L. A. Cohen, (Tydschrift voor Natuurlyke geschiedenis en physiologie IX., 1842 pag. 267—295.

auch durch die Zusammensetzung der mergeligen, lehmigen Grundmasse verräth unser Diluvialmergel den einer Grundmoräne ähnlichen Character des typischen Geschiebemergels. Bald ist er von heller, gelblichgrauer Farbe, mager und ziemlich kalkreich, bald fetter und dunkelbraun mit geringerem Kalkgehalte, immer aber hinterlässt er beim Schlämmen einen bunten Sand, worin sich gleichsam im Miniaturformat die Mannigfaltigkeit der eingeschlossenen Geschiebearten wiederholt. Während die gröberen Theile des Sandes bis zu 1 mm Korngrösse hauptsächlich aus Bröckchen krystallinischer Gesteine, namentlich Granit, Gneiss, Porphyr, Diorit, ferner aus farblosem oder gelblichem Quarz, Quarzit und Sandstein, Feuerstein, rothem Feldspath, Kalkstein und vereinzelten Korallenresten bestehen, nimmt mit der Feinheit des Kornes der Quarzgehalt immer mehr zu. Zur näheren Characterisirung und Vergleichung mit andern Geschiebemergeln theile ich aus einer noch nicht abgeschlossenen Reihe von Bodenuntersuchungen das Resultat der mechanischen und theilweise petrographischen Analysen der oben mit I, II, III, IV bezeichneten Diluvialmergel (und vergleichshalber vom Geschiebemergel über dem Muschelkalk des Alvenslebenbruches bei Rüdersdorf) [siehe die nebenstehende Tabelle] mit, von welchen erstere durch Körnen mittelst der Siebe von Wolff und Schlämmen mit dem Apparat von Schöne, letztere mit der Lupe ausgeführt wurden.

2. Abgeschliffene, polierte, geschrammte, gekritzte Geschiebe.

Ein characteristisches Kennzeichen typischen Geschiebemergels liefern die darin vorkommenden abgeschliffenen, polierten, geschrammten und gekritzten Geschiebe. Nur sehr vereinzelte Erwähnungen solcher Vorkommnisse in Holland sind mir bekannt. Namentlich werden in dem Berichte über eine Reise nach Niederland im Interesse der kgl. preuss. geolog. Landesanstalt von Berendt und Meyn [1]) Geschiebe mit deutlich ausgeprägtem Gletscherschliff aus einer Lehmgrube bei dem durch seine schönen Hühnengräber bekannten Dörfchen Bolde erwähnt. Helland [2]) beobachtete geschliffene Geschiebe bei Maaren östlich von Utrecht, auf der Insel Urk, sowie in dem Geschiebelehm bei Groningen. Genannten Forschern kommt, soviel mir bekannt, das Verdienst zu, zuerst auf das Vorkommen solcher Geschiebe auf niederländischem Boden aufmerksam gemacht zu haben. Dass solche früher hier nicht gefunden

[1]) Diese Zeitschrift 1874.
[2]) Ibidem 1879, pag. 66.

Mechanische Analyse.

Bodenart.	Grand über 2 mm	Sand					Staub	Feinste Theile	Summa.
		2 — 1 mm	1 — 0,5 mm	0,5 — 0,25 mm	0,25 — 0,1 mm	0,1 — 0,05 mm	0,05 — 0,01 mm	unter 0,01 mm	
I. Diluvialmergel Groningen N. Schiffahrtskanal (Oosterpoort)[1]	4,08	64,95					12,54	15,95	97,52
		1,70	6,81	14,93	14,85	26,66			
II. Diluvialmergel Groningen N. Schiffahrtskanal (Station)	0,85	70,48					0,82	24,93	97,08
		1,56	7,26	18,27	17,90	25,49			
III. Diluvialmergel Groningen Boteringesingel	2,95	37,90					4,13	52,79	97,77
		1,30	2,38	2,79	2,81	28,62			
IV. Diluvialmergel Groningen Sterrebosch	3,03	57,20					1,46	35,10	96,79
		1,52	5,51	11,56	10,95	27,66			
V. Diluvialmergel über d. Muschelkalk des Alvenslebenbruches bei Rüdersdorf.	3,48	73,29					4,32	16,83	97,92
		2,70	10,57	17,17	14,57	28,28			

Petrographische Bestimmung
des Sandes von über 1 mm und von 1—0,5 mm Korngrösse aus den Diluvialmergeln I — V.[2])

	I.		II.		III.		IV.		V.	
	über 3 mm — 1mmD.	1 — 0,5 mm D.	über 3 mm — 1 mm	1 — 0,5 mm	über 3 mm — 1 mm	1 — 0,5 mm	über 3 mm — 1 mm	1 — 0,5 mm	über 3 mm — 1 mm	1 — 0,5 mm
Krystallin. Gesteine, hauptsächl. Granit u. Gneiss . . .	36,3		30,7		22,1		47,2		43,3	
Porphyr	—		—		—		20,6		—	
Quarz	18,7	78,6	51,4	81,4	9,6	40,5	19,3	75,7	36,5	88
Quarzit u. Sandstein	3,8		2,9		7		4		5,6	
Feuerstein . . .	6,2		5,4		—		5,5		0,5	
Feldspath . . .	5.3	3,2	3,7	5,8	2,8	7,7	1,5	7,6	1,0	2,8
Kalkstein . . .	25,3		0,1		55,5		—		12,1	
Unbestimmt . . .	4,4		4,1		3		1,7		0,8	

[1]) Aus den feinsten Theilen, Staub und Sand 0,1—0,5 einer zweiten Probe wurden durch verdünnte Salzsäure ausgezogen: $Al_2O_3 + Fe_2O_3 = 0{,}37\%$, $CaCo_3 = 8{,}89\%$.

[2]) Aus dem Sande 1—0,5 mm wurde nur, so viel möglich, Quarz und Feldspath ausgelesen.

oder vielmehr nicht beachtet worden sind, dafür spricht wohl der Umstand, dass sich unter den vielen hundert hier früher gesammelten Groninger Geschieben kaum ein einziges mit schön abgeschliffener oder geschrammter Oberfläche vorfand und auch die Sammlung holländischer Geschiebe in dem Ryks-Museum zu Leiden kaum etwas derartiges bot. Aber auch in den letzten Jahren noch blieben Geschiebe mit glacialen Erscheinungen hierzulande so gut wie unbekannt, und selbst MARTIN [1]) bemerkt gelegentlich der Erwähnung eines geschliffenen Geschiebes aus der Sammlung des Provinzial-Museums zu Zwolle, dass solche in Niederland sehr wenig gefunden werden. Hielt auch ich dieselben früher für seltenere Vorkommnisse, so hat doch ein sorgfältiges Suchen darnach an den hiesigen Aufschlüssen der letzten Jahre mich eines Besseren belehrt. Schon im Jahre 1880 konnte ich bei einem hier gehaltenen öffentlichen Vortrage schöne Exemplare hier gesammelter geschliffener und geschrammter Geschiebe vorlegen, und seitdem bin ich zu der Ansicht gekommen, dass solche hier keineswegs zu den Seltenheiten gehören, sondern überall, wo es nur Geschiebelehm giebt, recht häufig sind. Die besten hier gesammelten ca. 90 Stück wurden in einem Glasschrank der hiesigen Sammlung zusammengestellt und zeigen, so schön man es nur wünschen kann, alle einschlagenden Erscheinungen ein- oder mehrseitiger Abschleifung, parallele Schrammen in einer oder verschiedener Richtung, Kritzung und glänzend polierte Oberflächen; ihre Grösse wechselt von 8 — 32 cm grössten Durchmessers. Diese glacialen Vorkommen sind von grosser Bedeutung, weil sie bei ihrer Frische und Schönheit mit Sicherheit beweisen, dass diese Geschiebe, nachdem sie der Gletscherwirkung ausgesetzt waren und ehe sie ihre gegenwärtige Fundstelle erreichten, niemals im Wasser gerollt worden sind. Darum erscheint auch gerade für solche Geschiebe die Bestimmung der Gesteinsarten und womöglich Identificirung mit anstehendem Gestein behufs der Heimathsbestimmung besonders wichtig. Indem ich mir vorbehalte, hierauf im Zusammenhange mit der Aufführung der verschiedenen unter den hiesigen Geschieben vertretenen Gesteinsarten zurückzukommen, sei hier nur bemerkt, dass ca. 83% derselben Kalksteine sind. Darunter sind wieder am stärksten dolomitischer und thoniger Chonetenkalk vertreten, während der hellgrünlich- oder bläulichgraue dichte Chonetenkalk nur vereinzelt vorkommt. Danach ist Korallenkalk am häufigsten, darunter ein Stück mit eingeschlossener *Halysites catenularia* und *Favosites* sp. Dieselben Korallen

[1]) Aanteekeningen over erratische gesteenten von Overyssel. Zwolle 1883, pag. 4.

wurden auch lose, abgeschliffen und gekritzt gefunden. Von vereinzelten anderen Kalksteingeschieben sei erwähnt ein sehr frisches auf einer Fläche abgeschliffenes und geschrammtes Stück, welches dem Wesenberger Gestein täuschend ähnlich ist, und ein glänzend poliertes und gekritztes Geschiebe des bekannten dem lithographischen Stein so gleichenden, gelblichgrauen, dichten Kalksteins.

Bemerkenswerth ist ferner ein ganz rundhöckerartig abgeschliffener und geschrammter Block (von ca. 30: 42:20 cm Grösse) von ziemlich dichtem, hartem, hornsteinartigem senonem Kalkstein mit zahlreichen schönen Terebratula - Einschlüssen und zierlichen Foraminiferen. Noch ein anderes weisslichgraues, dichtes, hartes, hornsteinähnliches Kalksteingeschiebe verdient wegen seiner Grösse (28:18:10 cm) und tiefen Furchung auf der einen ebenflächigen Seite genannt zu werden. Ebenfalls durch tiefe Furchung und ausserdem durch dunkelgraue Farbe unterscheidet sich von den anderen Kalksteingeschieben ein sehr thoniger Dolomit oder Mergel, der kleine Klüfte enthält, die mit kleinen Braunspath- und einzelnen Kupferkieskryställchen besetzt sind.

Was nun die übrigen ca. 17 $^0/_0$ geschliffener und geschrammter Geschiebe betrifft, so befindet sich darunter ein grosser Block (32:22:15 cm), welcher zum Theil aus graubraunem Feuerstein, zum Theil aus hellgrauem hornsteinähnlichen Kalkmergel besteht und auf einer Fläche abgeschliffen und geschrammt ist. Ferner sind hier zwei Geschiebe von rothem Sandstein zu nennen, von welchen das eine von länglich dreiseitiger prismatischer Gestalt (23:12:12 cm) schön parallel der Längsrichtung geschrammt, das andere rund abgeschliffen und theilweise glänzend poliert ist, sowie ein paar weniger feste gelbliche Sandsteine mit Glimmerschüppchen. Die krystallinischen Gesteine sind hier in den abgeschliffenen und geschrammten Geschieben nur vereinzelt vertreten, namentlich durch ein paar Granite, einen Diorit, einen beinahe schwarzen Melaphyr und ein paar porphyrische Geschiebe.

3. Breccien mit zerdrückten Geschieben.

Ein anderes interessantes Vorkommen, welches ich an den oben genannten Aufschlüssen sowohl im Norden als im Süden der Stadt Groningen beobachtete, möchte ich hier anschliessen, da dasselbe ebensowie die glaciale Oberflächenbeschaffenheit der Geschiebe ehemalige starke Druckwirkung bekundet. Ich meine das stellenweise Auftreten eigenthümlicher Breccien, welche neben abgerundeten, mitunter auch geschliffenen Geschieben von allen möglichen kleinen Dimensionen bis zu Faustgrösse auch Gesteinsstücke mit scharfen Kanten und Bruch-

flächen enthalten, welche unter einander und mit ersteren und mit buntem grobkörnigem nordischem Sand oder Grand verkittet sind und worin hin und wieder einzelne Geschiebe die merkwürdige Erscheinung darbieten, dass sie durch mehr oder weniger stark klaffende Spalten in zwei oder mehr, manchmal in zahlreiche wieder verkittete Stücke zertheilt sind. Die einzelnen Bruchstücke sind mehr oder weniger gegen einander verschoben, und den Hervorragungen eines Bruchstückrandes entsprechen die Vertiefungen in dem Rande des jenseits der Spalte gelegenen Stückes und umgekehrt, so dass dieselben genau aneinander passen würden.

Beim Anblick eines solchen Geschiebes erhält man sofort den Eindruck, dass dasselbe durch starken Druck zerquetscht und wieder verkittet wurde, während der Gedanke an ein Bersten in Folge von Temperatur- oder Feuchtigkeitsverhältnissen, wie z. B. bei Septarien, kaum aufkommen würde. Wir haben es daher nicht mit den von Laspeyres [1]) unter dem Namen „Geschiebe mit geborstener Oberfläche" beschriebenen Vorkommnissen zu thun, sondern vielmehr mit den zerspaltenen und wieder zu Breccie verkitteten Geschieben (Individualbreccien), welche Meyn [2]), nachdem er dieselben bereits 1846 in seinen „geognostischen Beobachtungen" erwähnt hatte, im Jahre 1871 von Schobüll und Jever beschrieben hat und deren Vorkommen bei Groningen [3]) von ihm vermuthet wurde.

Meyn's Beschreibung der Individualbreccien passt im Allgemeinen vortrefflich auf das hiesige Vorkommen; jedoch muss ich mit Bezug auf Meyn's Ausspruch betreffend diese zu einer Breccie verkitteten Geschiebe l. c. pag. 407: „es sind ohne Ausnahme Kalksteine obersilurischen Ursprungs mit durchaus gotländischen Habitus" bemerken, dass dieser Ausspruch, wenigstens was die hiesigen Stücke betrifft, nicht auf alle in einer solchen Breccie vorkommenden Geschiebe zu beziehen ist, sondern höchstens auf einzelne derselben. Denn wenn ich auch die grosse Mehrzahl der in den Breccien vorkommenden Geschiebe als verschiedenartige petrefactenreiche und -leere Kalksteine, und darunter einzelne von bekanntem gotländischem Habitus erkannte, so finden sich damit verkittet doch auch verschiedene Granite, Gneisse, rother Sandstein u. a. Gesteine, wie denn auch der mehr oder weniger grobkörnige Gesteinsgruss, der zum Theil aus abgerundeten, zum Theil aus kantigen Körnern besteht, ein buntes Gemenge darstellt, das durch das Vorwalten von weisslichem und farb-

---

1) Diese Zeitschrift 1869, pag. 465.
2) Ibidem 1871, pag. 399.
3) Ibidem 1871, pag. 411.

losem Quarz, rothem Feldspath, Glimmer und Granitbrocken dem Auswaschungsrest von Geschiebemergel durchaus gleicht. Was die Häufigkeit der zerquetschten Geschiebe betrifft, so finden sich in einem Breccienklumpen von $^1/_2$—1 Fuss Durchmesser deren meist nur eines oder zwei, während sie oft auch ganz fehlen.

Eine Anzahl besonders schöner Stücke mit mehr oder weniger weit klaffenden Zerquetschungsspalten, darunter eines, bei dem die genau auf einander passenden Hälften des Geschiebes ganz getrennt, bis auf $^1/_2$—1 cm auseinander gerückt und durch Cäment verkittet sind, und ein anderes, wo das zersprungene Geschiebe aus einer Koralle *(Favosites Hisingeri)* besteht, habe ich in der hiesigen Sammlung ausgestellt. Die Gestalt und Oberflächenbeschaffenheit der zerquetschten und abgerundeten Geschiebe der Breccien gleicht, wie auch Meyn von dem Schobüller Vorkommen angiebt, vollständig denen der gewöhnlichen Geschiebe des Diluvialmergels. Die in den Breccien vorkommenden Gesteinsfragmente mit scharfen, nicht abgerundeten Kanten und Bruchflächen stammen wohl von Geschieben her, deren Bruchstücke ganz aus einander gepresst wurden; wenigstens konnte ich an einzelnen die zum Theil erhaltene, abgerundete Aussenfläche erkennen. In anderen Fällen dagegen erinnerte mich das Aussehen der kurz-prismatischen, schmutzig graulichweissen Kalkstein- oder Mergelfragmente durch ihre Gestalt, Anordnung und den manchmal vorhandenen Kalksinter-Ueberzug an Septarien, und wäre eine gleichartige Bildung oder Entstehungsweise sehr leicht möglich, wenn dieselbe auch weniger wahrscheinlich wird durch das Zusammenvorkommen mit den oben beschriebenen zerquetschten Geschieben. Denn da letztere nur durch Druck in so characteristischer Weise zertrümmert werden konnten, so liegt es doch wohl am nächsten, die Entstehung der damit zusammen in derselben Breccie vorkommenden scharfkantigen Bruchstücke derselben Ursache zuzuschreiben. Wir erblicken also in den zerquetschten Geschieben, ebenso wie in den Geschieben mit glacial veränderter Oberfläche, das Resultat starker Druckvorgänge. Da wir nun Geschiebe der letzten Art mit in die Breccien verkittet finden und dieselben, wie allgemein anerkannt, nur durch Gletscherdruck und -Schub ihre Oberflächenbeschaffenheit erlangen konnten, so drängt sich uns wie von selbst die Gletscherwirkung auch als Druckkraft zur Erklärung der zerquetschten Geschiebe auf. Sollten durch dieselbe Kraft, welche harte Geschiebe abschleift, glättet, poliert, furcht und schrammt, nicht auch andere weniger widerstandsfähige Geschiebe gespalten oder zertrümmert werden können? Und wenn ein so gespaltenes Geschiebe zwischen

anderem Grundmoränenmaterial eingebettet liegt, wird niederträufelndes Tagesschmelzwasser, das sich in Berührung mit zahlreichen Kalksteingeschieben und Kalksteingrus und -Schlamm mit Calciumcarbonat beladen hat, die Bruchstücke cämentiren, und es werden sich aus erhaltenen und zertrümmerten Geschieben und umringendem Grand und Sand Breccien bilden können. Man könnte einwenden, dass wenn Gletscherdruck diese Erscheinung verursacht hätte, dieselbe allgemein im Diluvium verbreitet sein müsste. Nun, was das hiesige Vorkommen betrifft, so fand ich, wie erwähnt, die Breccien an den verschiedensten Aufschlüssen im Norden und Süden der Stadt, und ausserdem erfuhr ich auf Nachfragen von einem Brunnenmacher, dass er solche Gebilde auch einmal im südlichen Stadttheile beim Graben eines Brunnens gefunden habe. Dass überdiess diese Breccien auch in früheren Jahren hier gefunden worden sind, beweisen die im Ryksmuseum zu Leiden vorhandenen Stücke, welche MARTIN [1]) erwähnt. Hier bei Groningen kommen dieselben also häufig vor, und wenn ich soeben das Vorkommen ein sporadisches nannte, so möchte ich doch darauf hinweisen, dass dieselben den anderen Geschieben nicht unvermittelt gegenüberstehen, indem sich häufig genug Geschiebe finden, mit welchen, ganz in derselben Weise wie in den Breccien, kleine Gesteinsfragmente oder Sandkörner verkittet sind. Das Vorkommen der Breccien ist auch nicht, wie MEYN angab, auf Groningen, Schobüll und Jever beschränkt, sondern MARTIN erwähnt sie auch von Barlage, Löningen, Beustrup; und dass sie noch mehrfach im Diluvium wahrgenommen worden sind, möchte ich, wenn mir aus der Literatur darüber auch ein Weiteres nicht bekannt ist, aus ROTHPLETZ' Worten schliessen: „Die zerborstenen und zerdrückten Gerölle hingegen, welche sich, wie es scheint, sehr häufig im Diluvium Norddeutschlands, Dänemarks und wohl auch anderwärts finden ....“ Andrerseits kann aber auch nicht erwartet werden, dass sich die Breccien überall vorfinden, wo Geschiebemergel lagert, denn zur Enstehung der zerquetschten Steine ist das Vorhandensein kleiner, weniger widerstandsfähiger Kalksteingeschiebe und eine harte Unterlage, wie z. B. grosse erratische Blöcke in einem Geschiebewalle, oder Einklemmung zwischen solche erforderlich, zur Breccienbildung aber mit Calciumcarbonat beladenes Schmelzwasser, Bedingungen, die immer nur stellenweise zugleich erfüllt sein konnten. War nur die eine oder andere dieser Bedingungen erfüllt, so gingen in dem einen

---

[1]) Niederländische und nordwestdeutsche Sedimentärgeschiebe, Leiden 1878, pag. 12.

[2]) Diese Zeitschr. 1879, pag. 358

Falle Breccien oder Conglomerate ohne zerquetschte Geschiebe hervor, im anderen erfolgte nur eine Spaltung des Geschiebes, dessen aneinander passende Bruchstücke dann oft, wie bekannt, ziemlich weit auseinander liegen, oder eine gänzliche Zertheilung in kleinere Fragmente.

Wenn im Vorhergehenden die Breccien im Zusammenhange mit anderen glacialen Erscheinungen betrachtet und die Möglichkeit ihrer Bildung in der Grundmoräne besprochen wurde, so soll damit nicht geleugnet werden, dass auch bei Annahme eines Transportes durch Eisberge ihre Entstehung sich wohl erklären lässt, wie Martin (l. c. pag. 13) dargethan hat. Wie auf die Gesteinsarten der Geschiebe mit Gletscherschliffen, so soll auch auf die der Geschiebe, welche in den Breccien enthalten sind, in einer folgenden Mittheilung zurückgekommen werden.

4) Kugelförmige und ellipsoidische Geschiebe.

Da ich Gewicht darauf lege, alle Beobachtungen mitzutheilen, welche eine Gleichartigkeit oder Verschiedenheit der hiesigen diluvialen Vorkommnisse mit denen anderer Localitäten des nordischen erratischen Gebietes beweisen, so mag mit Rücksicht auf Eigenthümlichkeiten in der Gestalt und Oberflächenbeschaffenheit der Geschiebe noch Erwähnung finden, dass mir hier hin und wieder Geschiebe von sehr regelmässig ellipsoidischer oder fast kugelförmiger Gestalt und ganz glatter Oberfläche aufgefallen und auch von mir gesammelt sind. Namentlich sind es Geschiebe von Granit und solche von rothem Sandstein. Dieselben sehen den Mahlsteinen von Riesenkesseln so ähnlich, dass ich mich des Gedankens nicht erwehren konnte, dass dieselben wirklich Mahlsteine aus Riesenkesseln der Glacialzeit seien und diese Idee auch in einem im Winter 1879 hier gehaltenen öffentlichen Vortrage ausgesprochen habe.

Kaum würde ich dieser Geschiebe hier gedacht haben wäre nicht durch A. Jentzsch [1]) nicht allein die gleiche Beobachtung des Vorkommens ellipsoidischer Geschiebe mitgetheilt, sondern auch die gleiche Ansicht geäussert worden, dass es Mahlsteine aus Riesenkesseln seien.

5) Dreikantner.

Unter diesem Namen sind Geschiebe von zumeist pyramidaler Gestalt bekannt, auf welche zuerst Berendt [2]) aufmerksam gemacht und deren Bildung er in sinnreicher Weise

[1]) Diese Zeitschr. 1880, pag. 421.
[2]) Ibidem 1876, pag. 415; 1877 pag. 206.

zu erklären versucht hat. Die Dreikantner wurden von BERENDT in der Mark nicht in anstehendem Diluvium, sondern nur oberflächlich verbreitet gefunden und werden von ihm als Gebilde des Decksandes (Geschiebesandes) betrachtet. Auch E. GEINITZ[1]) welcher Dreikantner im lausitzer lehmigen Geschiebesand fand, bemerkt, dass dieselben besonders reichlich sind, wo der Geschiebesand eine mächtige Hauptdiluvialsandablagerung bedeckt, während sie im eigentlichen Kiese nicht vorkommen. Von einer anderen Weise des Vorkommens derselben ist mir nur die Notiz bekannt, dass E. KAYSER[2]) in der Februarsitzung der geologischen Gesellschaft 1877 Geschiebe von pyramidaler Gestalt, sowie solche mit Glacial- und Sandschliffen vorgelegt hat, welche aus dem unteren Diluvium der Gegend von Cönnern stammten.

Hier sind, so viel mir bekannt ist, Dreikantner früher nicht beobachtet worden. Man begegnet hier zwar häufig vier- und mehrflächigen Geschieben von mehr oder weniger pyramidaler Gestalt; doch sind die Kanten bei denselben stark gerundet, so dass sie wohl kaum den Dreikantnern zuzuzählen sein dürften. Dagegen habe ich auch ein paar ächte Dreikantner mit scharfen, geraden oder etwas bogenförmig gekrümmten Kanten gefunden. Das eine dieser Geschiebe ist ein fast weisser, nur stellenweise wolkig violettgrauer Sandstein, aus abgerundeten hellen Quarzkörnern bestehend; die Hauptkante ist bogenförmig, die Flächen zeigen eine eigenthümliche grubige und doch geglättete Beschaffenheit, die ich fast mit dem Aussehen einer gefritteten Oberfläche vergleichen möchte, und die am meisten hervorragenden Stellen der Kanten und Grubenränder sind glänzend poliert. Das andere Geschiebe ist ein feinkörniger, hell gelblichgrauer Kalkstein; seine Flächen sind zwar wie abgeschliffen, zeigen aber doch auch mehr oder weniger die eigenthümliche grubige Beschaffenheit, wie man sie zuweilen auch auf der Oberfläche grösserer erratischer Blöcke wahrnimmt.

Aus welcher Bodenart diese Dreikantner stammen, kann ich nicht aus Anschauung angeben, da dieselben von einem Geschiebehaufen an den Aufschlüssen im Norden der Stadt aufgelesen wurden, auf welchen die Arbeiter ihre Schiebkarren entleerten; jedoch sind dieselben jedenfalls an Ort und Stelle aus dem Boden hervorgeholt. Ausser Geschiebelehm war aber an dieser Stelle Grand und lehmiger Sand aufgeschlossen, und es dürfte daher wohl keinem Zweifel unterliegen, dass dieselben aus letzterem stammen. In Folge BERENDT's Erklärung der Ent-

---

[1]) Diese Zeitschr. 1881, pag. 566.
Isis, Dresden 1882, Juli—Dec., pag. 121.

[2]) Diese Zeitschr. 1877, pag. 206.

stehungsweise der Dreikantner durch gegenseitiges Abschleifen lose aufeinander liegender Geschiebe, welche durch stark bewegte Wasser, wie stürzende und strömende Gletscherschmelzbäche, in rüttelnde Bewegung versetzt wurden, werden auch diese Gebilde, wenn auch nur mittelbar, in den Kreis der glacialen Phänomene hineingezogen; und aus diesem Gesichtspunkte betrachtet ist auch das hiesige Vorkommen von Dreikantnern nicht ohne Bedeutung. —

Da die Geschiebe mit Gletscherschliffen, Schrammen u. s. w. ebenso wie die Breccien mit zerquetschten Geschieben und die wahrscheinlich unter Mitwirkung der Gletscherschmelzwasser gebildeten Dreikantner mit Sicherheit beweisen, dass sie, nachdem sie ihre characteristische Gestalt erhalten, in keinem Falle dem transportirenden und abrollenden Einflusse strömenden Wassers ausgesetzt gewesen sind, so liefern sie ganz deselben Beweis, wie solche Geschiebe, welche ihre eigenthümliche Oberflächenbeschaffenheit zwar nicht glacialer Wirkung verdanken, deren Oberfläche indess auch in auffälliger Weise erhalten geblieben ist. Es soll hier nicht der petrefactenführenden Geschiebe oder losen Geschiebe-Petrefacten gedacht werden, welche manchmal, wie Syringoporen, Halysites, Favosites-Arten, Syringophyllum u. a. selbst an der Oberfläche wunderbar schön erhalten geblieben sind, da auf diesen Umstand wohl schon öfter gerade mit Bezug auf die Groninger Geschiebe aufmerksam gemacht worden ist; dagegen möchte ich hier zwei Geschiebearten zur Sprache bringen, deren Vorkommen bei Groningen meines Wissens bisher nicht bekannt war, nämlich quarzitische rothe Sandsteine mit Wellenfurchen und Kugelsandsteine.

6) Sandsteine mit Wellenfurchen.

Zwei solche Geschiebe von rothem quarzitischen Sandstein, welche auf einer Seite Wellenfurchen zeigen, wurden hier von mir gesammelt. Das eine derselben, welches beim Vertiefen eines Kanales (Zuiderhaven) gefunden wurde, stellt eine ca. 7 cm dicke Platte von 39 : 33 cm Fläche dar, welche ringsum kantengerundet ist und auf der einen Seite mehrere sehr schön erhaltene, ca. $3\frac{1}{2}$ cm breite, parallele Wellenspuren mit Einbuchtung zeigt[1]), das andere Stück (11 : 12 : $4\frac{1}{2}$ cm gross) trägt auf seiner grössten Seite mehrere schmälere Wellenspuren, während die gegenüberliegende Seite abgerundet ist. Bei einem Besuche der geologischen Landesanstalt in

[1]) Ein ganz ähnliches Stück endeckte ich unlängst im Strassenpflaster von Hoogeveen in der Provinz Drenthe.

Leipzig im Sommer 1882 sah ich in der dortigen Sammlung zwei den meinigen sehr ähnliche Stücke rothen Sandsteines mit Wellenfurchen, das eine mit der Bezeichnung: Wellenfurchen auf quarzitischem Sandstein (Machern, Credner) und mit der Bemerkung: ein ähnlicher rother Sandstein mit Wellenfurchen gefunden als Geschiebe im Kirchspiele Almesåkros (Småland); das andere mit der Etiquette: Dalaquarzit (Törnebohm) mit Wellenfurchen, Plagwitz. Nach Nötling [1]) sind quarzitische Sandsteine mit Wellenfurchen bis jetzt nur aus dem westlichen Ostpreussen bekannt, und was ihre muthmassliche Heimath betrifft, so sind Sandsteine mit Wellenfurchen sowohl in den cambrischen Schichten Estlands als denjenigen Finnlands beobachtet worden, und zwar würde für die dunkelrothen und sehr harten Sandsteine — und diese Eigenschaften kommen den beiden hier gefundenen Geschiebe zu — finnländischer Ursprung anzunehmen sein.

7) Kugelsandsteine.

Auf Kugelsandsteine, als characteristische Diluvialgeschiebe, welche an verschiedenen Fundorten Ostpreussens und vereinzelt in Westpreussen vorkommen, hat A. Jentzsch [2]) aufmerksam gemacht. Einige Geschiebe, Aggregate von Sandsteinkugeln oder zum Theil an der Oberfläche kuglige Sandsteinplatten, welche ich an den Aufschlüssen im Norden der Stadt gefunden, stimmen mit Jentzsch's Beschreibung überein und mögen hier aufgeführt werden, da auch sie ihre eigenthümliche Oberflächenbeschaffenheit bewahrt haben. Es sind nämlich den Vorkommen von Fontainebleau und von Brilon vergleichbare krystallinische Sandsteine, worin, wie sich Jentzsch sehr treffend ausdrückt, ein krystallinisches und ein klastisches Gestein sich gewissermassen innig durchdringen, ohne sich gegenseitig in ihrer Structur zu stören. Eines der hier gesammelten Stücke (I) von hellgrauer Farbe zeigt auf der einen Seite des dick plattenförmigen Geschiebes eine wohl erhaltene Kugelaggregation (gut vergleichbar mit Jentzsch's Abbildung l. c. T. XVIII. f. 8), deren Kugeldurchmesser zwischen 2,5 und 1 cm schwankt, und auf den Bruchflächen erglänzen die zum Theil scharf rhombisch begrenzten Spaltungsflächen des Kalkspaths. Uebrigens erscheint dieses Geschiebe, ebenso wie ein paar andere, bei welchen die Kugelbildung an der Oberfläche mehr oder weniger deutlich hervortritt, die aber alle die glänzenden Spaltflächen sehr schön zeigen, deutlich ge-

---

[1]) Jahrbuch der kgl. preuss. geol. Landesanstalt und Bergakademie zu Berlin für das Jahr 1882, pag. 264.

[2]) Ibidem für das Jahr 1881, pag. 571.

schichtet; und diese Schichtung tritt dadurch noch um so schärfer hervor, dass mit der hellgrauen Gesteinsmasse mehr oder weniger dunkelbraune oder röthliche Lagen wechseln und überdies in einzelnen Stücken zahlreiche Glimmerblättchen parallel mit letzteren eingelagert sind. Ein übrigens gleichartiges Kugelsandsteingeschiebe (II) mit gleich grossen, schön glänzenden Spaltflächen unterscheidet sich durch seine dunkelviolettrothe Färbung, während ein drittes (III) mit dem zuerst beschriebenen in seiner hellgrauen Färbung übereinstimmt aber von kleinkugliger Zusammensetzung ist und dieser entsprechend nur kleinere und weniger scharf begrenzte Spaltflächen zeigt.

Die chemische Analyse der mit I, II, III bezeichneten Kugelsandsteine ergab mir die folgenden Resultate, mit welchen vergleichshalber die von JENTZSCH (l. c. pag. 578) mitgetheilte Analyse eines ostpreussischen Geschiebes mit deutlichen Spaltflächen zusammengestellt ist.

	I.	II.	III.	IV.
Calciumcarbonat	33,96	30,15	37,29	34,82
Magnesiumcarbonat . . .	0,41	0,64	0,34	0,52
Thonerde	0,11	0,98	} 0,47	} 1,06
Ferridoxyd	0,06	2,64		
Quarzsand u. andere in Salzsäure unlösliche Theile .	65,20	64,98	62,00	63,27
Siliciumdioxyd aus in Salzsäure löslichem Silikat .	0,07	0,28	} nicht bestimmt	
Kali	0,04	0,08		} 0,33
Natron	0,14	0,39		

Den makroskopischen Verhältnissen und der chemischen Zusammensetzung nach dürften hiernach wohl die hiesigen Kugelsandsteingeschiebe als gleichartig mit den von JENTZSCH beschriebenen (namentlich mit No. 9661 des Königsberger Provinzialmuseums) gelten. Auch durch mikroskopische Untersuchung von Dünnschliffen wurde diese Gleichartigkeit bestätigt. Bei den mit I, II, III bezeichneten Geschieben nämlich erscheinen die Quarzkörner unregelmässig eckig, zum Theil sehr reich an Flüssigkeitseinschlüssen, während andere feine nadelförmige Mikrolithe in mehr oder weniger grosser Anzahl einschliessen, wie es auch JENTZSCH angiebt. Nur in einem Punkte verhalten sich meine Präparate anders, als JENTZSCH beschreibt, darin nämlich, dass zwischen gekreuzten Nicols um den in lebhafter Farbe hervorleuchtenden Kern der Quarzkörner fast stets ein in glänzenden Farben vielfach sehr zierlich regenbogenartig gestreifter Rand erscheint. Allerdings tritt letzterer manchmal

erst bei Drehung des Objecttisches deutlich hervor, wobei zugleich der durch die dünne Lamelle krystallisirten Kalkspaths bedingte hübsche Effect wahrgenommen wird, dass die Quarzkörner abwechselnd auf dunklem und hellem Grunde erscheinen.

Was die muthmassliche Heimath der Kugelsandsteine betrifft, so leitet Jentzsch (l. c. pag. 579) dieselben, den näheren Horizont unbestimmt lassend, aus devonischen, von dolomitischen Kalken überlagerten Sandsteinen Livlands, Kurlands oder der benachbarten Ostsee ab. Dagegen theilt Nötling (l. c. pag. 266) mit, dass auch in älteren als devonischen Schichten des Ostbalticums Sandsteine von kugelförmiger Structur vorkommen, namentlich im östlichen Estland, und zwar seien den Quarzkörnern im Kugelsandstein des Ungulitensandes aus der Gegend von Jamburg zahlreiche kleine Bruchstücke von Obolus beigemengt, während diese Obolustrümmer den Kugelsandsteinen von Odinsholm im westlichen Estland fehlen. Mit Bezug hierauf meine ich noch anführen zu müssen, dass in den beschriebenen hiesigen Kugelsandsteingeschieben weder Bruchstücke von Obolus noch andere Petrefactenspuren beobachtet worden sind. Welches das wahre geologische Alter der Kugelsandsteine sei, mag hier einstweilen noch dahingestellt bleiben; ihre Heimath scheint jedenfalls im Gebiete der russischen Ostseeprovinzen zu liegen. An dieser Stelle sollte nur ihr hiesiges Vorkommen bekannt gemacht und darauf hingewiesen werden, dass die Kugelsandsteine wegen ihrer wohl erhaltenen, nicht im Wasser abgerollten Oberfläche, ebenso wie die muthmasslich von Finnland stammenden Sandsteine mit Wellenfurchen und die mit glacialer Streifung etc. versehenen Geschiebe, für die Ermittelung des Verbreitungsgebietes und der Transportrichtung unserer Diluvialgeschiebe von hervorragender Bedeutung sind.

---

2. Beitrag zur Kenntniss der grauen Kalke in Venetien.

Von Herrn Georg Boehm in Berlin.

Hierzu Tafel XV—XXVI.

Im Winter des Jahres 1883 machte mich Herr Beyrich auf das interessante Vorkommen von Rudisten in der Scaglia der Provinz Verona aufmerksam. Seine anregenden Hinweise bestimmten mich, Venetien zu besuchen; ihnen verdanke ich demnach auch die vorliegende Arbeit. Herr Beyrich hat aber nicht nur meine Reisen in Venetien veranlasst, sondern mir auch in liberalster Weise das Material der Berliner Universitätssammlung zur Verfügung gestellt und meinen Untersuchungen ein reges und immer förderndes Interesse entgegen gebracht. Ich fühle mich demselben auf's Tiefste verpflichtet. Ferner ist es mir eine freudige Pflicht, allen den anderen Herren, welche meine Arbeit nach verschiedenen Richtungen gefördert haben, auf's Herzlichste zu danken. Es sind dies: Herr Benecke in Strassburg, Herr Cotteau in Auxerre, Herr Lepsius in Darmstadt, Herr Molon in Vicenza, Herr Nalli z. Z. in Cuneo, Herr Nicolis in Verona, Herr Schacko in Berlin, Herr Secco in Solagna, Her Taramelli in Pavia, Herr Zigno in Padua, Herr Zittel in München.

I. Geologischer Theil.

1. Allgemeine geologische Verhältnisse.

Die mesozoischen Bildungen der Provinzen Verona und Vicenza, seit Jahrzehnten von einer Reihe hervorragender Geologen durchforscht, sind dem Studium verhältnissmässig leicht zugänglich. In der Provinz Verona finden sich eine Reihe von Flüssen, welche im Allgemeinen von N. nach S. gerichtet, mit ihren Nebenbächen die geologische Zusammensetzung des Landes auf's Beste blosslegen. Die Thäler, die hier hauptsächlich zu nennen wären, sind von W. nach O. das Fumane-, Pantena-, Squaranto-, Illasi- und Chiampo-Thal.

Man kann auf bequeme Weise den Bau der Provinz kennen lernen, indem man dem Laufe dieser Flüsse, sei es aufwärts, sei es abwärts folgt. Ebenso günstig wäre es, aus dem Etsch-

thale, z. B. von Peri aus aufzusteigen und, von W. nach O. wandernd, jene Thäler eines nach dem andern zu durchqueren. Zu der natürlichen Gunst der Verhältnisse kommt hinzu, dass die italienische Regierung in der Provinz Verona eine grosse Anzahl vortrefflicher Strassen und Sperrforts angelegt hat. Für diese Bauten sind zahlreiche, neue Steinbrüche angelegt worden, und diese wie jene erleichtern das geologische Studium der Gegend sehr wesentlich. Aehnlich günstig liegen die Verhältnisse für die Sette Comuni, das heisst für jenes Hochland der Provinz Vicenza, welches zwischen Astico und Brenta gelegen ist. Die Sette Comuni sind von beiden Thälern aus — z. B. über Arsiero, Pedescala nach Rotzo, oder über Lugo nach S. Giacomo di Lusiana, oder über Cismon nach Enego — unschwer zu erreichen. Auch in den Sette Comuni ist der geologische Bau des Landes durch tief und steil eingeschnittene Thäler gut entblösst, auch hier ist die italienische Regierung unausgesetzt beschäftigt, das Land mit einem Netze von neuen Strassen und Sperrforts zu bedecken.

Die ältesten Schichten, welche in dem vorliegenden Gebiete sichtbar werden, sind Dolomite. Dieselben kommen, abgesehen von einem Vorkommen am Mte Baldo, fast nur in den tiefsten Thälern zur Anschauung. So treten Dolomite im tief eingeschnittenen Etschthale auf, sind aber weiterhin, im ganzen westlichen Theile der Provinz Verona, nicht mehr zu beobachten. Mehr östlich hingegen, in dem tief eingeschnittenen Illasi- und Chiampo-Thale, zeigen sich die Dolomite wiederum in mächtiger Entwickelung. Charakteristische und gut erhaltene Versteinerungen konnten in diesen Dolomiten nicht gefunden werden. Ich bin deshalb auch nicht in der Lage, über das Alter derselben sichere Angaben zu machen. Ueber den Dolomiten folgen unmittelbar jene Schichten, welche man „graue Kalke“ genannt hat. Dieselben bestehen zum grössten Theile aus grauen Kalksteinen, doch stellen sich local weisse Oolithe, helle Dolomite, Schieferthone und auch Crinoidenkalke ein. Die grauen Kalke sind in unserer Gegend ziemlich reich an organischen Resten. Abgesehen von den Pflanzen sind es meist Bivalven. Ihnen zunächst kommen an Individuenzahl Brachiopoden, während Gastropoden weit zurücktreten. Leider sind diese Reste gewöhnlich mangelhaft erhalten und bereiten einer genauen Bestimmung erhebliche Schwierigkeiten. Eine ziemlich ausführliche Angabe der bis zum Jahre 1881 bekannt gewordenen Versteinerungen giebt Neumayr in seiner Arbeit „Ueber den Lias im südöstlichen Tirol und in Venetien“. N. Jahrbuch für Mineralogie etc. 1881, Bd. 1, pag. 209. Indem ich auf die dort mitgetheilte Liste verweise, beschränke ich mich darauf, nur diejenigen Versteinerungen mitzutheilen,

welche ich selbst in der Provinz Verona und in den Sette Comuni gesammelt habe.[1])

Provinz Verona.	Sette Comuni.
(Die neuen Arten sind mit einem † bezeichnet.)	
Lithiotis problematica GÜMBEL	*Lithiotis problematica* GÜMBEL.
Equisetites Bunburyi ZIGNO.	. . . .
Dichopteris Visianii ZIGNO.	*Dichopteris Visianii* ZIGNO.
Cycadopteris Brauni ZIGNO.	*Cycadopteris Brauni* ZIGNO.
† *Cycadeospermum Boehmi* ZIGNO.[2])	. . . .
Orbitulites praecursor GÜMBEL.	*Orbitulites praecursor* GÜMBEL.
. . . .	„ *circumvulvata* GÜMBEL.
Terebratula Rotzoana SCHAUROTH.	*Terebratula Rotzoana* SCHAUROTH.
Terebratula Renieri CATULLO.	*Terebratula Renieri* CATULLO.
. . . .	*Gervillia Buchi* ZIGNO.[3])

[1]) In obiger Liste fehlen die Foraminiferen und Ostracoden, welche ich aus den Thonen der grauen Kalke ausgeschlämmt habe. Ich habe Herrn SCHACKO die bezüglichen Proben übergeben und verdanke demselben folgende vorläufige Mittheilungen:

Valle dell' Anguilla. Foraminiferen und Ostracoden schlecht erhalten.

Valle del Paradiso. Foraminiferen schlecht erhalten; Ostracoden gut erhalten.

Lovati, in der Valle di Chiampo. Foraminiferen und Ostracoden ganz schlecht erhalten.

Castelletto über Pedescala. Foraminiferen und Ostracoden zahlreich und gut erhalten.

Miniera bei Asiago. Foraminiferen fehlen; Ostracoden gut erhalten.

Valle di Premaloch. (?)*) Foraminiferen fehlen; Ostracoden ziemlich gut erhalten.

Weitere Fundpunkte, wie Valle di Squaranto, Mte Interrotto werden demnächst untersucht werden.

*) Valle di Premaloch (?) heisst, wie ich vermuthe, das Thälchen, welches bei der Osteria al Termine in den Sette Comuni, zwischen der Valle del Dosso und der Valle Lenzola in die Valle d'Assa mündet. Der Name ist in den Sette Comuni bekannt, findet sich jedoch weder auf den mir zugänglichen österreichischen noch italienischen Karten.

[2]) Ich fand diese neue Art in den grauen Kalken der Valle del Paradiso. Herr ZIGNO, dem ich mich nach jeder Richtung hin tief verpflichtet fühle, wird die Species demnächst in der classischen Flora fossilis formationis oolithicae publiciren.

[3]) Diese Art ist es, welche MURCHISON als *Gryphaea* oder *Diceras* gedeutet haben soll; Quarterly Journal of the geological society of London, Bd. 5, pag. 180. Man vergleiche: BAYAN, Sur les terrains tertiaires de la Vénétie. Bulletin de la société géologique de France, 1870, Serie 2, Bd. 27, pag. 449, Fussnote 4; und BENECKE, Ueber Trias und Jura in den Südalpen, 1866, pag. 105.

† *Perna Taramellii* n. sp.	† *Perna* aff. *Taramellii* n. sp.
Mytilus mirabilis Lepsius sp.	*Mytilus mirabilis* Lepsius sp.
† *Opisoma excavata* n. sp.	† *Opisoma excavata* n. sp.
. . . .	† „ *hipponyx* n. sp.
. . . .	† „ aff. *hipponyx* n. sp.
Megalodon pumilus Benecke.	. . . .
† „ *ovatus* n. sp.	. . . .
† „ *protractus* n. sp.	. . . .
. . . .	† *Megalodon angustus* n. sp.
† *Durga Nicolisi* n. g. n. sp.	† *Durga Nicolisi* n. g. n. sp.
† „ *crassa* n. g. n. sp.	. . . .
† „ *trigonalis* n. g. n. sp.	. . . .
Lucina sp.	. . . .
Natica sp.	. . . .
† *Chemnitzia Canossae* n. sp.	. . . .
† „ *Paradisi* n. sp.	. . . .

Ueber den typischen, grauen Kalken folgen im westlichen Theile des Oberveronesischen, besonders in den Gebieten der Valle Pantena und der Valle di Squaranto, mächtig entwickelte, gelbe Crinoidenkalke. Dieselben setzen, schon durch ihre Farbe deutlich gekennzeichnet, scharf von den unterlagernden, grauen Kalken ab. Sie zeichnen sich ferner dadurch aus, dass sie mit Crinoidenstielgliedern vollständig erfüllt sind. Diese Crinoidenkalke sind für den westlichen Theil der Provinz Verona höchst charakteristisch. Im östlichen Theile des Oberveronesischen treten sie stark zurück. Im Illasithale in der Nähe von Giazza schienen mir die Crinoidenkalke wenig auffallend, während ich sie im Chiampothale oberhalb Crespadoro überhaupt nicht aufzufinden vermochte. Noch weiter östlich, in den Sette Comuni, sind wiederum Crinoidenkalke entwickelt. Eigenthümlicher Weise lagern sie hier nicht über, sondern mitten in den grauen Kalken. Wie schon erwähnt, enthalten die Crinoidenkalke zahllose Stielglieder von Crinoiden. Die zugehörigen Kelche oder Arme sind meines Wissens noch nie gefunden worden. Im westlichen Theile des Oberveronesischen, vor Allem bei Erbezzo, Chiesanova und Rovere di Velo, treten neben den Crinoidenstielgliedern Korallen und zahlreiche, kleine, gut erhaltene Brachiopoden auf. Letztere sind überwiegend gerippte Rhynchonellen und gehören theilweise in die Nähe der *Rhynchonella Clesiana* Lepsius. Neben den Brachiopoden finden sich Stacheln, Asseln und auch ganze Gehäuse von Seeigeln, ausserdem sehr selten kleine Bivalven und Gastropoden. Folgende Versteinerungen aus den Cri-

noidenkalken im westlichen Theile der Provinz Verona kann ich hier namhaft machen [1]):

(Die neuen Species sind mit einem † bezeichnet.)

† *Pseudodiadema veronense* n. sp.
† *Diademopsis parvituberculata* n. sp.
Stomechinus excavatus Goldfuss sp.
Rhynchonella aff. *Clesiana* Lepsius.
Terebratula aff. *Taramellii* Gemmellaro.
Astarte interlineata Lycett.
† *Corbis Seccoi* n. sp.
Narica Paosi n. sp.

Hierzu kommen noch kleine *Chemnitzia*-ähnliche Formen, und eine kleine, längsgerippte, *Trochus*-ähnliche Art. Dieselben schienen mir für eine genaue Bestimmung nicht genügend gut erhalten.

Das *Posidonomya-alpina*-Gestein, welches man, in der Schichtenfolge aufsteigend, jetzt zu finden erwarten sollte, konnte ich — abgesehen von dem bekannten Vorkommen bei Torri am Gardasee — im ganzen Gebiete der Provinz Verona nicht deutlich auffinden. [2]) Im westlichen Theile dieser Provinz sind, wie bemerkt, die grauen Kalke von Crinoidenkalken bedeckt. Ueber letzteren folgen, ohne trennende Zwischenschicht, direct die rothen Ammonitenkalke. Im östlichen Theile des Oberveronesischen fehlen jene Crinoidenkalke fast völlig. Hier reichen dementsprechend die grauen Kalke unmittelbar bis an die rothen Ammonitenkalke. Anders liegen die Verhältnisse in den Sette Comuni. Auch hier reichen, wie oben schon angedeutet, die grauen Kalke bis an die rothen Ammonitenkalke; allein zwischen beiden Complexen ist vielfach das Posidonomyengestein constatirt worden. In Betreff der Fauna darf ich auf die zahlreichen bezüglichen Arbeiten verweisen. So hat Parona die Fauna des Posidonomyengesteins

---

1) Besonders reich an Versteinerungen scheinen die Crinoidenkalke des Mte Pastello zu sein. Die Korallen dieser Localität sind von Achiardi, die Brachiopoden, Bivalven und Gastropoden von Meneghini bearbeitet. Man vergleiche: Atti della società Toscana di scienze naturali. Bd. 4. pag. 233 und 336. Achiardi beschreibt l. c. Korallen der Crinoidenkalke auch von anderen Localitäten der Provinz Verona und der Sette Comuni; so z. B. von Rovere di Velo und von Erbezzo. Ich selbst habe den Mte Pastello nicht besucht, doch glaube ich aus der Literatur entnehmen zu dürfen, dass die dort vorkommenden Crinoidenkalke mit den übrigen Crinoidenkalken des Oberveronesischen identisch sind.

2) Bittner hat schon im Jahre 1878 diese Thatsache hervorgehoben und zugleich auf ein Aequivalent der Posidonomyenschichten aufmerksam gemacht. Ich verweise auf die sehr interessanten Ausführungen in der Arbeit: Vorlage der Karte der Tredici Comuni. Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt, 1878, pag. 61.

von Camporovere in den Sette Comuni monographisch bearbeitet.[1]) In dieser Arbeit finden sich zugleich zahlreiche Literaturangaben. Die ergiebigste Localität, welche ich getroffen habe, befindet sich am linken Ghelpaufer, hinter der Brücke auf der Strasse Canove-Tresche. Der Fundpunkt wird später ausführlicher beschrieben werden.

Die rothen Ammonitenkalke[2]) nehmen in unserem Gebiete einen sehr beträchtlichen Raum ein und sind überall durch ihre Farbe leicht zu erkennen. Häufig führen sie zahlreiche Ammoniten. Als einen besonders guten Fundpunkt möchte ich Caberlaba in den Sette Comuni hervorheben. Nicht selten sind die rothen von weissen Ammonitenkalken überlagert. Die Grenze beider Ablagerungen ist durch den schroffen Farbenwechsel weithin sichtbar. Besonders schön sind diese weissen Ammonitenkalke bei Rovere di Velo, sowie an der Ghelpabrücke bei Canove zu beobachten. An ersterem Orte führen sie zahlreiche, sehr gut erhaltene Versteinerungen.[3]) Ueber den Ammonitenkalken

---

[1]) Parona, I fossili degli strati a Posidonomya alpina di Camporovere nei Sette Comuni. Atti della società italiana di scienze naturali, 1880, Bd. 23.

[2]) Ich übergehe hier die Oxfordschichten, welche in neuerer Zeit mehrfach constatirt worden sind. Schon im Jahre 1877 wies Bittner darauf hin, dass der Ammonitico rosso z. B. bei Erbezzo wahrscheinlich mehrere Faunen umfasse. Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt 1877, pag. 227. Im Jahre 1878 äussert derselbe scharfsinnige Beobachter, dass bei Erbezzo im Oberveronesischen „zwischen der Zone der *Oppelia fusca* und der des *Aspidoceras acanthicum* möglicher Weise noch andere Zonen im rothen Ammonitenkalke vertreten“ seien. Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt, 1878, pag. 61. In der Sammlung des unermüdlichen Herrn Nicolis in Verona, welcher sich um die Geologie seiner heimathlichen Provinz so hervorragende Verdienste erworben hat, sah ich von Zulli-Erbezzo eine ausgezeichnete Sammlung, anscheinend der Schichten mit *Peltoceras transversarium*. Die Publication dieser Fauna ist in voller Vorbereitung. Man darf derselben mit hoher Spannung entgegensehen.

[3]) Ich fand hier neben anderen Versteinerungen ein schönes *Phylloceras silesiacum* Oppel sp. sowie vorzüglich erhaltene Exemplare von *Terebratula diphya* Colonna sp. und *Terebratula nucleata* Schlotheim. Herr Beyrich machte mich darauf aufmerksam, dass letzteres Vorkommen völlig mit der süddeutschen *Terebratula nucleata* übereinstimmt. *Terebratula aliena* Oppel ist vielleicht nur eine grössere Varietät der *Terebratula nucleata*. *Terebratula Bouei* Zeuschner ist von dem Vorkommen von Rovere di Velo gut zu unterscheiden. Die Herren Nicolis und Parona bereiten eine Monographie der weissen Ammonitenkalke von Rovere di Velo vor. Ich enthalte mich deshalb weiterer Mittheilungen.

Auch ausserhalb unseres Gebietes, z. B. am östlichen Gehänge der Brenta, oberhalb Solagna bei der Osteria del campo sind die tieferen, rothen und die höheren, weissen Ammonitenkalke in deutlichster Weise geschieden. Letztere enthalten hier besonders schön durchbohrte Terebrateln.

folgt der Biancone.[1]) Es ist dies ein dünngeschichteter, meist weisser, muschlig brechender, oft etwas mergliger Kalkstein. An manchen Stellen führt der Biancone zahlreiche Hornsteinknollen, oder wechsellagert mit mergligthonigen Zwischenlagen. Der Biancone ist besonders in den Sette Comuni, bei Canove und Tresche, ziemlich fossilreich. Ueber dem Biancone lagern unmittelbar die lichten, meist weissen oder röthlichen, vielfach als Baustein verwendeten Kalke der Scaglia. Es fehlen den veroneser und vicentinischen Alpen jene Rudistenkalke, welche weiter östlich, jenseits der Piave, zwischen dem Biancone und der Scaglia eine so mächtige Entwickelung erlangen. Bemerkenswerther Weise sind aber vereinzelte Rudisten in der Scaglia des vorliegenden und des angrenzenden Gebietes weit zerstreut. Benecke deutet auf solche Vorkommnisse in der Scaglia von S. Sebastiano bei Folgaria in Südtirol hin.[2]) Bayan erwähnt einen Radioliten aus der Scaglia vom Mte Magrè.[3]) Auch die Herren Beyrich und Nicolis haben Rudisten in der veronesischen Scaglia nachgewiesen.[4]) Mir selbst gelang es, eine nicht unbeträchtliche Anzahl ziemlich gut erhaltener Radioliten und Sphaeruliten zu sammeln. Die Fundpunkte derselben sind Prun im Oberveronesischen, Chiampo im gleichnamigen Thale, Novale in der Provinz Vicenza. Ausserdem verdanke ich der Liebenswürdigkeit des

---

[1]) Es darf hier kurz darauf hingewiesen werden, dass im ganzen Gebiete des Oberveronesischen Theile des oberen Jura und der unteren Kreide durch Dolomit vertreten sein können. — Man vergleiche: Bittner, Das Alpengebiet zwischen Vicenza und Verona. Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt, pag. 229. — Besonders schön beobachtet man die Vertretung oberjurassischer Gesteine durch Dolomit beim Abstiege von Marana nach Ferrazze im Chiampothale. Der Dolomit ist nicht immer fossilleer. Im Fumanethale bei Verago enthält er zahllose, ziemlich gut erhaltene Versteinerungen *(Pecten, Lima, Avicula)*. Hier beobachtet man auch Crinoidenstielglieder im Dolomite. Es ist demnach wahrscheinlich, dass an dieser Stelle Crinoidenkalke durch Dolomit vertreten sind, und dies umsomehr, als dicht dabei sich die Korallen der Crinoidenkalke finden. Das Fumanethal dürfte überhaupt für weitere Forschungen Interesse gewähren. So trifft man in jenem Thale, nicht weit von Verago, in Steinhaufen Ammoniten und Belemniten von nicht ungünstiger Erhaltung. Der rothgelbe Kalk, welcher die Fossilien umschliesst, scheint von dem rothen Ammonitenkalke verschieden zu sein. Leider konnte ich ersteren anstehend nicht finden.

[2]) Benecke, Ueber Trias und Jura in den Südalpen, 1866, pag. 148.

[3]) Bayan, Sur les terrains tertiaires de la Vénétie. Bulletin de la société géologique de France, Serie 2, Bd. 27, 1870, pag. 451, Fussnote.

[4]) Nicolis, Note illustrative alla carta geologica della provincia di Verona, 1882, pag. 71. — Nicolis, Oligocene e Miocene nel sistema del Monte Baldo, 1884, pag. 19. — Capellini, Il Chelonio veronese *(Protosphargis veronensis* Cap.) scoperto nel 1852 nel Cretaceo superiore presso Sant' Anna di Alfaedo in Valpolicella, pag. 14. Memorie della reale accademia dei Lincei etc., Serie 3, Band 18, 1884.

Herrn MOLON je ein Exemplar von S. Giacomo di Lusiana und vom Mte Magrè. Dieselben gehören dem Museum in Vicenza. Herr ZIGNO stellte mir mit aussergewöhnlicher Liberalität eine reiche Sammlung von Rudisten aus der Scaglia der Euganeen zur Verfügung. Herr SECCO übergab mir in bekannter Liebenswürdigkeit einen Rudisten aus der Scaglia bei Solagna im Brentathale. Es wäre von weitgehender Wichtigkeit, wenn es mit Hülfe dieser Rudisten gelänge, einen Horizont in der Scaglia zwischen Etsch und Brenta festzustellen und damit vielleicht einen Anschluss an die Rudistenkalke der östlichen Alpenländer zu gewinnen. Was die weiteren Versteinerungen der Scaglia betrifft, so kann ich auf die bezüglichen Werke verweisen. Es sei nur noch erwähnt, dass die Brüche unter dem neuen Fort [1]) bei Cavalo besonders fossilreich sind. Es gelang mir, hier neben anderen Versteinerungen einen gut erhaltenen Ammoniten von 36 cm Durchmesser zu erwerben.

2. Excursionen in der Provinz Verona und in den Sette Comuni.

Für das Studium der mesozoischen Gebilde der Provinz Verona dürfte es kaum einen passenderen Ausgangspunkt geben, als Grezzana in der Valle Pantena. Grezzana ist von Verona aus leicht zu erreichen. Von Grezzana führt die Strasse in der Valle Pantena nach Bellori und von hier westlich nach Erbezzo oder östlich nach Chiesanova. Erbezzo ist eine der geeignetsten Localitäten, um die Crinoidenkalke in ihrer ganzen Mächtigkeit kennen zu lernen. Verfolgt man von Erbezzo aus die Strasse, die über Zulli abwärts führt [2]), so beobachtet man gleich hinter dem Orte den dünnplattigen Biancone. Unter diesem lagern die rothen Ammonitenkalke, welche, wie oben angedeutet, hier verschiedenalterige Niveaus umschliessen. In den rothen Ammonitenkalken beobachtet man nicht selten Crinoidenstielglieder. Es folgen scharf abgesetzt, mit deutlicher Grenze, die gelben, oben oolithischen Crinoidenkalke. Klausschichten in der Entwickelung als Posidonomyengestein fehlen völlig. Die Crinoidenkalke sind hier mächtig entwickelt. Oben führen sie zahllose Cri-

---

[1]) Wenn ich die Eingeborenen richtig verstanden habe, heisst das Fort „Mazua“. Letzterer Ort findet sich auch auf der italienischen Karte 1 : 75000 und liegt oberhalb Dolcè, dem bekannten Orte im Etschthale.

[2]) Das Profil an dieser Strasse ist schon von BITTNER dargestellt worden. Man vergleiche Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt, 1878, pag. 60.

noidenstielglieder. Erst weiter unten, scheint es, stellen sich vorzüglich erhaltene Seeigel und noch tiefer die kleinen Rhynchonellen ein. Verlässt man die grosse Strasse und steigt zu jenem Punkte hinab, wo die Valle dei Falconi und die Valle Marchiara zusammen stossen, so findet man unter den Crinoidenkalken die grauen Kalke. Dieselben führen auf dem linken Ufer der Valle Marchiara eine Bank mit Megalodonten, wie man deren in den grauen Kalken nicht selten findet.

Von Bellori nach Chiesanova beobachtet man nicht weit hinter ersterem Orte, am linken Gehänge der Valle dell' Anguilla in den grauen Kalken eine eigenthümliche Schicht, welche wie eine Scherbenschicht aussieht. Dieselbe ist gegen 40 cm stark und besteht aus sehr schön erhaltenen Exemplaren von *Lithiotis problematica*. Ueber und unter dieser Schicht enthalten die grauen Kalke Durchschnitte derselben Versteinerung. Etwa 4 m unter der Lithiotisbank beobachtet man eine Thonschicht, welche *Orbitulites praecursor* in grosser Menge enthält. Auf der in Bau begriffenen Strasse nach Chiesanova kann man wiederum die mächtige Entwickelung der Crinoidenkalke studiren. Nicht selten hat es den Anschein, als ob dieselben mit typischen, grauen Kalken wechsellagern. Leider sind die Gehänge zum grössten Theile bewachsen und es ist bei der Unklarheit der Lagerungsverhältnisse nicht ausgeschlossen, dass die hier beobachteten Crinoidenkalke herabgerollt sind. Höher hinauf lagern ausschliesslich Crinoidenkalke. Dieselben enthalten grosse Zweischaler, Echiniden und Rhynchonellen. Dicht unter Chiesanova stellen sich alsdann die rothen Ammonitenkalke ein, die, wie bei Erbezzo, Crinoidenstielglieder enthalten. Posidonomyen-Gesteine waren auch hier nicht nachweisbar.

Eine der interessantesten Excursionen, welche man von Grezzana aus machen kann, ist die in die Valle del Paradiso; auf der italienischen Karte 1 : 75000 Valle Canossa genannt. Geht man von Grezzana aus die Valle del Paradiso aufwärts, so mündet sehr bald von links her ein auf der Karte unbenanntes Thälchen. Am Gehänge desselben befindet sich ein Steinbruch, welcher Kalke mit sehr schönen, grossen Gastropoden enthält. Leider zeigen sich letztere meist nur als Durchschnitte. Unter diesen Kalken folgen mehrere Mergelbänke, deren tiefste sich plötzlich in eine typische Lithiotisschicht verwandelt. Nicht weit von diesem Punkte, am rechten Gehänge der Valle del Paradiso, hinter einem allein stehenden Hause beobachtet man von oben nach unten folgendes Profil:

I.

1. Crinoidenkalke, welche nach oben bis unter die rothen Ammonitenkalke fortsetzen.
2. Kalke, anscheinend steril, 3 m mächtig.
3. Thonschichten von unbestimmbarer Mächtigkeit.

Geht man, die Höhe des Profils innehaltend, thalaufwärts, so stellt sich sehr bald eine Schicht ein, die einer Scherbenschicht gleicht und ganz von Pernen erfüllt ist. Diese Pernenschicht ist theils von Kalken mit Gastropoden, theils von Kalken mit *Lithiotis* direct überlagert. Weiter aufwärts schieben sich dann noch helle, anscheinend sterile Kalke ein, die anfänglich gegen 2 dm mächtig sind. Es folgt ein zweites, allein stehendes Haus. Hinter demselben beobachtet man von oben nach unten folgendes Profil [1]):

II.

1. Rother Ammonitenkalk. Derselbe ist an der Strasse von Grezzana nach Busoni in Steinbrüchen aufgeschlossen und enthält hier recht schöne Ammoniten	— m
2. Crinoidenkalke, im Maximum	18 m [2])
3. Graue Kalke, von Rasen bedeckt . . .	2 m
4. Graue Kalk mit zahllosen *Lithiotis* . .	1,1 m
5. Hellgraue Kalke mit seltenen *Lithiotis*, ohne Gastropoden	48 mm
6. Helle Kalke mit grossen Gastropoden .	73 mm
7. Schicht mit Pernen	38 mm
8. Hellgrauer Kalk ohne auffallende Versteinerungen	118 mm

Die Profile I. und II. sind wenige Schritte von einander entfernt und liegen, wie bemerkt, ziemlich in derselben Horizontalen. Trotzdem zeigen sie durchaus andere Gruppirungen. Es ist dies eine auffallende Erscheinung, jedoch kehrt dieselbe in den grauen Kalken stetig wieder. Charakteristische Gesteine treten plötzlich auf und verschwinden ebenso plötzlich. Leitende Fossilien haben meist nur eine geringe horizontale Verbreitung. So kommt es, dass Profile oft auf ganz kurze Distanzen in ihrer gesammten Schichtenfolge wechseln. Die weiteren Ausführungen werden hierfür noch Beispiele beibringen.

Geht man in der Valle del Paradiso weiter aufwärts, so

---

[1]) Man vergl. diesen Band de vorliegenden Zeitschrift, pag. 180.

[2]) Diese Zahl musste mit dem Aneroïd-Barometer bestimmt werden, die übrigen Angaben sind direct mit dem Maassstabe festgestellt worden.

stellen sich bald kohlenführende [1]) und fossilführende Schichten ein. Dieselben lagern anscheinend fast horizontal am rechten Gehänge, hart am Bachbette. Sie sind nicht leicht zu übersehen, da besonders die Bivalven mit ihrer weissen Schale aus den dunklen Kalken förmlich hervorleuchten. Schon im Jahre 1816 wird auf diesen Fundpunkt von Bevilacqua-Lazise [2]) aufmerksam gemacht. Catullo [3]) giebt eine sehr gute und eingehende Beschreibung der Localität. Zigno bildet in einem nicht publicirten Atlas [4]) Fossilien ab, welche zweifellos von hier stammen. Auch Nicolis [5]) und Taramelli [5]) thun der bezüglichen Schichten mehrfach Erwähnung. Der versteinerungsführende Aufschluss war bei meinem letzten Besuche gegen 17 m lang. Die Profile, welche sich in diesem nur 17 m langen Aufschlusse zeigen, sind sehr verschieden. Man beobachtet bachabwärts von oben nach unten folgendes Profil:

I.

1. Heller, lehmiger Kalk mit Thier- und Pflanzenresten.
2. Lignite.

Etwa 3,2 m bachaufwärts schieben sich zwischen die

---

[1]) Lignite sind in den grauen Kalken eine häufige Erscheinung. Man findet dieselben zum Beispiel auch im Chiampothale bei Lovati und in der Miniera bei Asiago. Diese Lignite sowie die zahlreichen, gut erhaltenen, eingeschwemmten Landpflanzen bezeugen, dass die grauen Kalke in seichten, küstennahen Gewässern gebildet worden sind Gewöhnlich haben diese Lignite Anlass zu bergmännischen Versuchen gegeben, die allerdings stets bald aufgegeben worden sind. Man vergleiche auch: Nicolis, Note illustrative alla carta geologica della provincia di Verona, 1882, pag. 29.

[2]) Bevilacqua-Lazise, Dei combustibili fossili esistenti nella provincia veronese e di alcuni altri loro contigui nella provincia vicentina e nel Tirolo, 1816.

[3]) Catullo, Saggio di zoologia fossile ovvero osservazioni sopra li petrefatti delle provincie austro-venete, 1827. pag. 208.

[4]) Dieser prachtvolle Atlas in Folio ist sammt seinem Texte vollkommen fertig gestellt. Das Werk, welches mir Herr Zigno in liebenswürdigster Weise zeigte, führt den Titel: Atlas. Fossiles de la Venétie. Vertébrés. Mollusques. Es befindet sich, meines Wissens, ausschliesslich im Besitze des Verfassers.

[5]) Taramelli, Monografia stratigrafica e paleontologica del Lias nelle provincie venete. Appendice al Tomo V, Serie V. degli atti dell' istituto veneto di scienze, lettere ed arti, 1880, pag. 17. — Nicolis, Note illustrative alla carta geologica della provincia di Verona, 1882, pag. 28. — Nicolis, Sistema liasico-giurese della provincia di Verona, 1882, pag 33. — Taramelli, Geologia delle provincie venete. Reale accademia dei Lincei. Memorie della classe di scienze fisiche, matematiche e naturali, 1882, Bd. 13, Sep.-Abdr., pag. 108, Fussnote 2.

hellen Kalke und die Lignite Thonschichten ein. Plötzlich tritt eine zweite, höhere Lignitschicht auf, die hellen Kalke des Profils I. scheinen zu verschwinden und man beobachtet von oben nach unten folgendes Profil:

II.

1. Lichte Kalke mit Pflanzen.
2. Lehm . . . . 19 mm
3. Wohlgeschichtete, dünnschiefrige, schwarze Schiefer . . . . 75 mm
4. Lignite . . . . 23 mm
5. Schwarze Kalke mit Versteinerungen . . 30 mm
6. Lignite . . . . 12 mm

Die obere Lignitschicht hat nur 10 m Erstreckung; sie verschwindet weiter bachaufwärts und man beobachtet alsdann von oben nach unten folgendes Profil:

III.

1. Gelbe Kalke mit Versteinerungen. Letztere sind hier besonders schön und zur Präparation geeignet.
2. Thone mit Versteinerungen.
3. Lignite.[1])

Die Fossilien, welche sich hier finden, sind neben prachtvoll erhaltenen Pflanzen vor Allem zahlreiche Zweischaler und Gastropoden. Bei den Bivalven ist eigenthümlicher Weise fast stets das Ligament erhalten. Unter den Gastropoden ist eine kleine *Natica*, welche sich durch vorzügliche Erhaltung ihrer Farben auszeichnet. Die von mir gesammelten Reste sind:

(Die neuen Arten sind mit einem † bezeichnet.)

Equisetites Bunburyi Zigno.[2])
Dichopteris Visianii Zigno.
Cycadopteris Brauni Zigno.
† *Cycadeospermum Boehmi* Zigno.
† *Perna Taramellii* n. sp.
Megalodon pumilus Benecke.
† „ *ovatus* n. sp.
† *Durga Nicolisi* n. g. n. sp.

---

[1]) Die Zeichnung, welche ich von dem Gesammtprofile aufgenommen hatte, ist mir leider durch Regen total zerstört worden.

[2]) Ich habe Herrn Zigno meine Pflanzen aus der Valle del Paradiso zur Verfügung gestellt. In einem überaus liebenswürdigen Schreiben konstatirt der berümte Palaeontologe neben den oben genannten Arten noch ein *Brachyphyllum* sowie den Zapfen einer Conifere.

† *Durga crassa* n. g. n. sp.
† „ *trigonalis* n. g. n. sp.
Lucina?
Natica sp.
† *Chemnitzia Canossae* n. sp.
† „ *Paradisi* n. sp.

Von diesen Versteinerungen sind die Durgen gewöhnlich eigenthümlich zerquetscht. Meist ist der untere Theil der Schale nach innen gedrückt. Diese Erscheinung ist um so auffallender, als die Schichten anscheinend fast horizontal liegen. Klimmt man von dem eben geschilderten Fundpunkte aus an einem der Thalgehänge empor, so beobachtet man gegen 20 m über dem Bachbette eine Bank mit Megalodonten; alsdann folgen Lithiotiskalke. Unmittelbar über den letzteren stellen sich Crinoidenkalke ein. Dieselben sind hier gegen 60 m, etwas weiter thalabwärts nur noch etwa 45 m mächtig.[1]) Ueber den Crinoidenkalken lagern alsdann rothe Ammonitenkalke und Biancone. Die Crinoidenstielglieder setzen auch hier bis in die rothen Ammonitenkalke fort. Posidonomyengesteine fehlen. Oben angelangt kann man bequem über Cerro und durch die Valle di Squaranto nach Rovere di Velo gelangen.

Die Umgebungen von Rovere di Velo sind wohl im ganzen Gebiete des Oberveronesischen am meisten geeignet, die mesozoischen Bildungen der Provinz kennen zu lernen. Im Orte selbst, z. B. hinter dem Hause des Bäckers, finden sich Crinoidenkalke mit zahlreichen Resten von Zweischalern. Dieselben Crinoidenkalke mit *Pecten* sp. und *Lima* sp. beobachtet man rings um das benachbarte Dorf S. Vitale in Arco.[2]) Beim naheliegenden Erbusti zeichnen sich die Crinoidenkalke durch einen ungewöhnlichen Reichthum an kleinen Rhynchonellen und Korallen sowie durch zahlreiche Echiniden aus. In der Valle Zuliani bei Erbusti finden sich die bekannten Pflanzen der grauen Kalke, und zwar lagern dieselben in zwei Niveaus übereinander. Ein weiterer Fundpunkt für die Pflanzen der grauen Kalke liegt in einem Wasserrisse unter Rovere di Velo, in der Richtung nach Cerro. An dieser Localität kommen ausserdem zahlreiche Zweischaler der grauen Kalke vor. Auch findet sich hier eine Pernenschicht, welche ihrem Aussehen

---

[1]) Noch weiter bachabwärts betrug die Mächtigkeit der Crinoidenkalke, wie oben mitgetheilt, nur 18 m. Alle diese Zahlen sind durch ein einfaches Aneroïd-Barometer bestimmt, machen deshalb auf absolute Genauigkeit keinen Anspruch.

[2]) Schon Bittner thut dieser Localität Erwähnung. Man vergl. Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt 1878, pag. 59.

nach mit der von Grezzana identisch ist.[1]) 90 cm über derselben trifft man eine Bank mit *Lithiotis* und Gastropodendurchschnitten; 9 m über der Lithiotisbank folgen Kalke mit Crinoiden. Beim Abstiege von Rovere in die Valle di Squaranto zeigt sich die ganz ausserordentliche verticale Verbreitung der *Lithiotis problematica.* Im Thale selbst, dort wo die Strasse von Rovere in die Strasse der Valle di Squaranto einmündet, enthalten die grauen Kalke zahlreiche Zweischaler. Weiter abwärts findet sich eine Bank mit sehr gut erhaltenen Megalodonten. Ganz besonders instructiv aber ist der Weg, welcher von Rovere di Velo nordwärts nach Sartori führt. Auf diesem Wege beginnen gleich hinter Rovere typische, graue Kalke mit *Lithiotis problematica.* Dieselben enthalten hier aber zugleich Seeigelreste, Rhynchonellen und Crinoidenstielglieder. An einer Stelle beobachtet man Crinoidenstielglieder in normaler Lagerung unter Kalken mit *Lithiotis.* Höher hinauf folgen gelbe Crinoidenkalke, ähnlich denen von Erbezzo. Dieselben umschliessen unten eine Bank mit eigenthümlichen, kleinen Korallen, weiter oben stellen sich massenhaft Crinoidenstielglieder ein. Die Mächtigkeit der gelben Crinoidenkalke ist hier viel geringer als bei Erbezzo. Ueber den Crinoidenkalken lagern ohne eine Spur der Posidonomyenschicht die rothen Ammonitenkalke, welche steril zu sein scheinen. Es folgen alsdann weisse Ammonitenkalke, die zahlreiche, gut erhaltene Fossilien umschliessen. Meist sind es Ammoniten, selten finden sich auch Bivalven und Gastropoden.[2]) Es ist dies der einzige Punkt, welcher mir mit einem solchen Reichthum der Fauna bekannt geworden ist. Ueber den weissen Ammonitenkalken lagert der schiefrige Biancone. Mit ihm schliesst dieses schöne Profil ab. Von hier aus kann man durch das obere Squarantothal nach Chiesanova gelangen.

Von Chiesanova nach Erbezzo führt ein Fusssteig in ziemlich directer Richtung durch die Valle dell' Anguilla. Man überschreitet beim Abstiege eine Bank mit Megalodonten. Ganz unten im Thale finden sich, den grauen Kalken eingeschaltet, Thone mit guten Exemplaren von *Lithiotis problematica* und *Orbitulites praecursor.* Intessanter ist es, eine andere Route einzuschlagen, nämlich von Chiesanova in nördlicher Richtung nach Scandole zu gehen und erst an dieser Stelle das Anguillathal zu durchqueren. Am rechten Thalgehänge aufsteigend beobachtet man hierbei 4 Lithiotisbänke übereinander und zwar auf eine verticale Erstreckung von etwa 25 m. Die Exemplare

[1]) Man vergl. diesen Band der vorliegenden Zeitschrift, pag. 180.
[2]) Man vergl. pag. 742.

der *Lithiotis problematica* sind sehr gut erhalten. Im Niveau der obersten Bank oder doch nur wenig höher fand ich den Durgahorizont der Valle del Paradiso wieder.[1]) Die Fundstelle ist nur dadurch gekennzeichnet, dass ein kleiner Wasserriss in das Gehänge eingeschnitten ist. Ich sammelte an dieser Stelle:

(Die neuen Arten sind mit einem † bezeichnet.)

Terebratula Rotzoana Schauroth.
Mytilus mirabilis Lepsius sp.
† *Opisoma excavata* n. sp.
Megalodon pumilus Benecke.
† *Durga Nicolisi* n. g. n. sp.

Besonders interessant in dieser kleinen Fauna ist das Genus *Opisoma*. Die Gattung war mit Sicherheit bisher nur aus den oberjurassischen Korallenkalken von St. Mihiel sowie aus der indischen Kreide bekannt. Das Vorkommen ist um so bemerkenswerther, als eine wahrscheinlich identische Art in den grauen Kalken der Sette Comuni nachgewiesen werden konnte. Das Nähere wird im paläontologischen Theile erörtert werden. Das Auftreten von *Durga Nicolisi* auch in der Valle dell' Anguilla spricht für die stratigraphische Verwendbarkeit des leicht kenntlichen und sehr charakteristischen Zweischalers. Uebrigens ist kaum zu zweifeln, dass hier noch manches Interessante gefunden werden kann. Bei meinem Besuche machte die Schwüle in dem engen, von steilen Wänden eingefassten Thale ein sorgfältiges, anhaltendes Sammeln fast unmöglich. Bevor ich die Excursionen in der Provinz Verona abschliesse, möge noch ein Punkt erwähnt sein; es ist dies:

Lovati[2]) im Chiampothale oberhalb Crespadoro. Am rechten Gehänge des Chiampothales, dicht beim Orte Lovati an einem kleinen Wasserrisse beobachtet man Thone[3])

---

[1]) Herr Nicolis, der sich um die Geologie der Provinz Verona so wohlverdient gemacht hat, hatte die Liebenswürdigkeit, mir seine ganze Sammlung aus den grauen Kalken in liberalster Weise zur Verfügung zu stellen. In dieser Sammlung fand sich *Durga Nicolisi* auch mit folgenden Etiquetten: „Valle dell' Anguilla. Strati i più bassi visibili." „Valle dell' Anguilla. Sotto due orizzonte della flora ed un banco a *Terebratula Rotzoana*." Wahrscheinlich sind diese Fundpunkte von dem meinen verschieden. Immerhin möchte ich ausdrücklich hervorheben, dass ich erst durch die Sammlung des Herrn Nicolis auf den Theil der Valle dell' Anguilla unterhalb Scandole aufmerksam gemacht worden bin.

[2]) Der Fundpunkt liegt hart an der Grenze von Verona und Vicenza und gehört vielleicht zu letzterer Provinz.

[3]) Diese Thone sind es, welche ganz schlecht erhaltene Foraminiferen und Ostracoden umschliessen. Man vergl. pag. 739.

mit Ligniten, die gegen 35 cm mächtig sind. Dicht unter denselben lagern 55 cm mächtige, harte Schiefer, welche weissschalige Versteinerungen und massenhaft *Lithiotis* enthalten. Darunter lagern graue Kalke mit *Terebratula Rotzoana*. Die Schichten liegen völlig horizontal. Es muss früher hier auf Kohle gegraben worden sein, denn es erstreckt sich ein niedriger Stolln ziemlich tief in den Berg hinein. Leider stand Alles ringsum unter Wasser, so dass ein ausgiebiges Sammeln von Fossilien unmöglich war. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass hier wiederum der Durgahorizont vorliegt. Die Localität mit ihren Ligniten und besonders mit den weissschaligen Versteinerungen erinnert lebhaft an das Vorkommen in der Valle del Paradiso.

In den Sette Comuni ist der Hauptort derselben, Asiago, der geeignetste Ausgangspunkt für geologische Studien. Von Asiago aus lassen sich mit grosser Bequemlichkeit eine Reihe interessanter Excursionen machen.

Von Asiago über das Tanzerloch nach Camporovere und den Mte Interrotto kann man über die oft erwähnte Miniera gehen. Das Profil, welches die Miniera zeigt, ist von Neumayr[1]) publicirt worden. Ich kann auf jene Arbeit verweisen und beschränke mich anzugeben, dass man in der Cava della Miniera mitten in grauen Kalken Lignite [2]) und Thone findet. Erstere haben zu bergmännischen Versuchen Anlass gegeben. Diesen Versuchen verdankt die Localität ihren Namen. Die Thone der Cava della Miniera umschliessen, wie oben angegeben, zahlreiche Ostracoden. Ueber den grauen Kalken folgt das Posidonomyengestein. Dieses dürfte es sein, dessen Fauna Parona monographisch bearbeitet hat.[3]) Steigt man zum Tanzerloch empor, so findet man über demselben ganz unvermittelt die bekannten rothen Kalke [1]), deren Flächen mit kleinen, *Astarte*-ähnlichen Bivalven bedeckt sind. Man begegnet wohl der Meinung, dass diese rothen Kalke mit dem in der Nähe anstehenden Posidonomyengesteine identisch seien. Allein dies ist durchaus nicht der Fall. Schon die Farbe der beiden Gesteine ist verschieden. Das Posidonomyengestein ist im vorliegenden Gebiete meist hell fleischroth. Der Astartenkalk vom Tanzerloch ist dunkelroth. Auch die Fauna ist eine andere.

---

[1]) Neumayr, Ueber den Lias im südöstlichen Tirol und in Venetien. N. Jahrbuch für Mineralogie etc., 1881, Bd. 1, pag. 214.

[2]) Bayan, Sur les terrains tertiaires de la Vénétie. Bulletin de la société géologique de France, 1870, Série 2, Bd. 27, pag. 450.

[3]) Parona, I fossili degli strati a *Posidonomya alpina* di Camporovere nei Sette Comuni. Atti della società italiana di scienze naturali, 1880, Bd. 23.

Das Posidonomyengestein enthält neben *Posidonomya alpina* zahlreiche kleine Ammoniten und Brachiopoden. Im Astartenkalke habe ich nur kleine Bivalven gefunden, die mit *Posidonomya alpina* nicht zu verwechseln sind. Schliesslich aber beweist auch die Lagerung, dass jener rothe Astartenkalk nicht dem Posidonomyengesteine entspricht, sondern vielmehr tiefer liegt und ein Glied der grauen Kalke bildet. Es werden nämlich die Astartenkalke in unzweideutiger Lagerung von grauen Kalken mit zahllosen Crinoidenstielgliedern überlagert. Höher hinauf findet man graue Kalke mit *Terebratula Rotzoana*, *Lithiotes problematica* und Crinoidenstielgliedern. Von hier kann man auf die Strasse herabsteigen, welche dicht bei Camporovere bginnnend, in der Valle d'Assa aufwärts führt. Ziemlich am Anfange der Strasse beobachtet man sehr auffallende, gelbe Crinoidenkalke, welche neben zahllosen Crinoidenstielgliedern auch kleine Bivalven und Gastropoden von mangelhafter Erhaltung umschliessen. Bivalven und Gastropoden konnten, eben der ungünstigen Erhaltung wegen, nicht näher bestimmt werden. Diese Crinoidenkalke sind ihrem Ansehen nach in keiner Weise von den oberveronesischen Crinoidenkalken bei Erbezzo zu unterscheiden. Allein die Crinoidenkalke von Erbezzo führen gegenüber den grauen Kalken eine ihnen eigenthümliche Fauna und lagern über denselben. Die Crinoidenkalke von Camporovere hingegen umschliessen ein angeblich typisches Fossil der grauen Kalke, nämlich *Orbitulites praecursor.*[1]) Ausserdem aber lagern sie zweifellos unter echten grauen Kalken. Man findet über den Crinoidenkalken von Camporovere 2,5 m mächtige Kalke mit zahlreichen, sehr gut erhaltenen Gastropoden - Durchschnitten. Darüber folgen

[1]) Herr Secco in Solagna hat auf meine Bitte in nicht zu ermüdender Liebenswürdigkeit grössere Aufsammlungen in den Crinoidenkalken bei Camporovere vorgenommen. Aus dem mir gütigst übersandten Materiale ersah ich zum ersten Male das interessante Vorkommen von *Orbitulites praecursor.* Ausserdem geht aus dem Materiale sowie aus den Mittheilungen des Herrn Secco hervor, dass ganz in der Nähe der Crinoidenkalke auch die Kalke mit den kleinen Astarten (?) entwickelt sind. Diese „Astartenkalke" zeigen schon nicht mehr die vorhin erwähnte, auffallende, rothe Farbe. Die „rothen" Kalke, welche nur einige Minuten von hier anstehen, sind demnach in ihrer Farbe noch mehr localisirt als in ihrem Auftreten. — Crinoidenkalke von gelber Farbe, ähnlich denen von Camporovere, trifft man an mehreren Stellen in den Sette Comuni. Dieselben konnten unter anderem auch bei Caberlaba sowie in der Valle del Martello bei Mezza Selva in zerstreuten Blöcken nachgewiesen werden. Anstehend habe ich an diesen beiden Localitäten den gelben Crinoidenkalk nicht gefunden.

graue Kalke mit *Terebratula Rotzoana*, aber ohne Gastropoden. Am Mte Interrotto, zu dessen im Bau begriffenen Fort eine neue Strasse hinaufführt, sind ebenfalls Crinoidenkalke entwickelt. An einer Stelle lagern diese Crinoidenkalke unter Schichten mit *Lithiotis problematica.* Auf der Höhe des Mte Interrotto, hinter dem Fort, gelang es mir das Posidonomyengestein nachzuweisen.

Von Asiago über Canove nach Tresche führt die Strasse zuerst durch Biancone. Die Steinhaufen auf den Feldern bestehen aus demselben und sind ziemlich fossilreich. Dicht vor der Ghelpabrücke stellt sich, von Biancone direct überlagert, der weisse Ammonitenkalk ein, welcher hier steril zu sein scheint. Steigt man von der Brücke aus am rechten Gehänge des Baches herab, so beobachtet man rothen Ammonitenkalk, unter diesem die 5 cm mächtige Posidonomyenschicht mit zahlreichen, gut erhaltenen Versteinerungen. Unter der Posidonomyenschicht folgen unmittelbar die grauen Kalke, ganz erfüllt mit *Natica*- und *Chemnitzia*-ähnlichen Gastropoden sowie mit *Terebratula Rotzoana.* Letztere fand ich 16 cm unter der Posidonomyenschicht. 5 m unter der Posidonomyenschicht stellt sich ein grauer Kalk mit zahllosen Crinoidenstielgliedern ein. Die Schichten liegen völlig horizontal und in unzweideutiger Lagerung übereinander. Jenseit der Ghelpabrücke, bei der ersten Biegung der Strasse, links am Wege, zeigen sich ähnliche Verhältnisse in derselben Klarheit. Man beobachtet die rothen Ammonitenkalke, darunter die Posidonomyenschicht, welche hier besonders reich an Versteinerungen ist. Unmittelbar darunter folgen graue Kalke, welche massenhaft Crinoidenstielglieder und zahlreich *Terebratula Rotzoana* enthalten.

Von Asiago nach der Osteria di Marcesina kann man über Gallio und durch die Valle di Campo Mulo gelangen. Hinter Gallio ist in neuester Zeit die Scaglia durch einen kleinen Steinbruch erschlossen. Leider lieferte derselbe keine Versteinerungen. Am Ostabhange des Mte Longara werden die grauen Kalke durch Posidonomyengestein überlagert. Letzteres enthält hier Crinoidenstielglieder. Sehr interessant sind die Umgebungen der Osteria di Marcesina. Man findet blockweise Lithiotiskalke mit *Mytilus mirabilis*, *Terebratula Rotzoana* und Korallen. Andere Blöcke des grauen Kalkes führen Gastropoden, oder bestehen durch und durch aus sehr gut erhaltenen Exemplaren von *Mytilus mirabilis.* Ich sammelte von letzterer Art in 20 Minuten mehrere hundert vorzüglich erhaltene Individuen. Seltener findet sich *Orbitulites praecursor* sowie die grosse *Perna* cf. *Tara-*

mellii; letztere mit wohlerhaltenen Bandgruben. Im Walde beobachtet man anstehend Lithoitiskalk mit Crinoidenstielgliedern mitten in Crinoidenkalken. Von der Osteria di Marcesina kann man über Enego nach Cismon im Brentathale gelangen. Gleich hinter Enego, an dem Fusssteige, der in's Brentathal hinabführt, findet sich erratisch *Megalodon angustus* n. sp. zusammen mit unbestimmbaren Bivalven, sowie mit *Terebratula Rotzoana* und *Terebratula Renieri.* Beim Abstiege findet man jene Pectiniden, deren NEUMAYR[1]) und VACEK[2]) Erwähnung thun. Wahrscheinlich ist hierbei auch die Art, welche MENEGHINI *Pecten Cismonis*[3]) genannt hat. Unten im Brentathale beobachtet man ausschliesslich Dolomit. Man kann von Cismon aus auf der grossen Strasse nordwärts nach Tirol oder südwärts nach Bassano gelangen.

3. Geologische Folgerungen.

Die Crinoidenkalke und die grauen Kalke des eben geschilderten Gebietes stellen verschiedenartige Facies dar. Die ersteren zeichnen sich vor Allem durch massenhafte Anhäufung von Crinoidenstielgliedern aus. Sie sind Bildungen des hohen Meeres. Die grauen Kalke umschliessen eine Menge eingeschwemmter, gut erhaltener Landpflanzen sowie Lignite. Diese Kalke sind Ablagerungen aus seichten, küstennahen Gewässern. Verschiedene Facies, so different sie auch immer sein mögen, können sich naturgemäss ganz oder theilweise vertreten. Eine solche Vertretung findet bei den grauen Kalken und den mit ihnen gleichalterigen Crinoidenkalken statt. So wies NEUMAYR darauf hin, dass Schichten mit Pentacrinusgliedern mitten in den grauen Kalken auftreten.[4]) Ich selbst konnte nachweisen, dass unter den grauen Kalken bei Camporovere gelbe Crinoidenkalke auftreten, welche in ihrem Aussehen vollkommen den Crinoidenkalken von Erbezzo gleichen. Man ersieht, dass im vorliegenden Gebiete Crinoidenkalke und graue Kalke als solche nicht verschiedenalterig zu sein brauchen. Vielmehr können dieselben als verschiedene Facies gleichen Alters sich wechselseitig vertreten.

Nicht selten sind gleichalterige, heteropische Ablagerungen faunistisch total verschieden, derart dass kaum eine Species

---

[1]) NEUMAYR, Aus den Sette Comuni. Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt, 1871, pag. 168.

[2]) VACEK, Vorlage der Karte der Sette Comuni. Verhandl. der k. k. geolog. Reichsanstalt, 1877, pag. 303.

[3]) SECCO, Note geologiche sul Bassanese, 1883, pag. 39. — NICOLIS, Oligocene e Miocene nel sistema del Monte Baldo, 1884, p. 13, Fussnote 1.

[4]) NEUMAYR, Aus den Sette Comuni. Verhandl. der k. k. geolog. Reichsanstalt, 1871, pag. 166 u. 168.

aus der einen Ablagerung in die andere übergeht. Im Oberveronesischen und in den Sette Comuni ist dies für die vorliegenden Bildungen nicht der Fall. Der Hauptcharakter der Crinoidenkalke ist die massenhafte Anhäufung von Crinoidenstielgliedern. Dieses auffällige Merkmal findet sich aber auch mitten in grauen Kalken wieder. Bei Rovere die Velo im Oberveronesischen trifft man in den grauen Kalken nicht nur Crinoidenstielglieder, sondern mit diesen auch Seeigelreste, beides typische Merkmale der Crinoidenkalke. An der Ghelphabrücke in den Sette Comuni lagern unter dem Posidonomyengesteine typische graue Kalke mit *Terebratula Rotzoana.* Dieselben umschliessen zu gleicher Zeit zahllose Crinoidenstielglieder. Am Tanzerloch bei Camporovere finden sich mitten in typischen grauen Kalken ebenfalls unzählige Crinoidenstielglieder. Bei Camporovere trifft man ausserdem graue Kalke mit zahllosen Crinoidenstielgliedern und massenhaften Seeigelstacheln. Ueberhaupt sind Crinoidenstielglieder, welche doch für Crinoidenkalke das eigentlich Charakteristische sind, in den grauen Kalken weit verbreitet. Ich fand diese Stielglieder in dem vielgenannten Profile von Rotzo in die Valle d'Assa und an zahlreichen anderen Orten. Die einzige Stelle, an welcher ich dieselben trotz eifrigen Suchens in den grauen Kalken nicht fand, ist das bekannte Profil von Pedescala nach Castelletto. Allein nicht nur finden sich charakteristische Fossilien der Crinoidenkalke in den grauen Kalken. Umgekehrt treten auch Versteinerungen der grauen Kalke in den Crinoidenkalken auf. Als ein typisches Fossil der grauen Kalke gilt *Orbitulites praecursor.* Diese Art tritt bei Camporovere mitten in echten Crinoidenkalken auf. Man ersieht aus dem Obigen, dass graue Kalke und gewisse Crinoidenkalke des Oberveronesischen und der Sette Comuni gleichalterige, heteropische Ablagerungen darstellen, deren Fauna nicht überall scharf geschieden ist. Ob freilich alle Crinoidenkalke des vorliegenden Gebietes gleichalterig sind, das heisst, ob alle Crinoidenkalke nur eine Facies der grauen Kalke darstellen, dies ist eine wesentlich andere Frage. Im westlichen Theile des Oberveronesischen, besonders bei Erbezzo, gewinnt es den Anschein, als ob die hier auftretenden Crinoidenkalke von den darunter lagernden grauen Kalken getrennt werden müssten. Ein zwingender Beweis für diese Trennung scheint mir allerdings bisher noch nicht erbracht. Jedenfalls ersieht man aus dem Vorhergehenden, dass der Name „Crinoidenkalke" ebenso wie der Name „gelbe Kalke" als Etagenbezeichnung auch für das vorliegende beschränkte Gebiet zu verwerfen sind. Crinoidenkalke können, wie bekannt, überall auftreten, und haben als solche

durchaus keinen chronologischen Werth. Der Name selbst kann nur als Faciesbezeichnung benutzt werden.

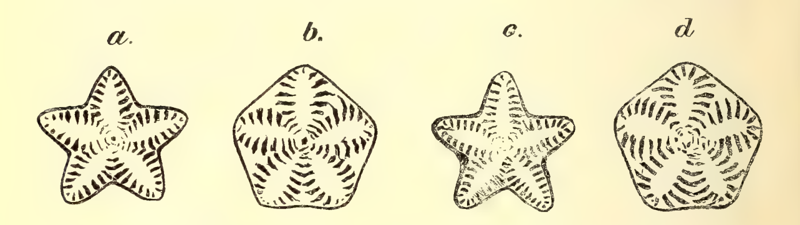
Es wurde eben angedeutet, dass ein zwingender Beweis für die Trennung der Erbezzo-Crinoidenkalke [1]) und der grauen Kalke nicht vorliegt. Wenn ich auf diesen Punkt hier näher eingehe, so bin ich mir wohl bewusst, dass ich damit ein sehr schwieriges Gebiet betrete und dass die von mir gemachten Beobachtungen keineswegs ausreichen, um meine Ansichten sicher zu stellen.

Es ist eine allgemeine Annahme, welche in der gesammten einschlägigen Literatur wiederkehrt, dass die Erbezzo-Crinoidenkalke in den Sette Comuni vollständig oder fast vollständig fehlen. Wenn dieses Fehlen sich nur auf die Facies bezieht, so wird es durch meine Beobachtungen bestätigt. An den von mir besuchten Punkten habe ich in den Sette Comuni über den grauen Kalken niemals die Crinoidenfacies finden können. Hat jenes Fehlen jedoch eine stratigraphische Bedeutung — das heisst, nimmt man in den Sette Comuni einen durch Emersion bezeichneten und darum fast sedimentlosen Zeitraum an, während mehr im Westen die gesammten Erbezzo-Crinoidenkalke sich aufbauten — so könnte ich dieser Meinung nicht ohne Weiteres beipflichten. Ich halte es vielmehr für wahrscheinlich, dass die Erbezzo-Crinoidenkalke in den Sette Comuni durch die oberen Horizonte der grauen Kalke wenigstens theilweise vertreten sind. An und für sich ist ein solches Verhältniss durchaus natürlich und annehmbar. Es ist sehr wohl möglich, dass sich im westlichen Theile unseres Gebietes sehr mächtige Crinoidenkalke aufbauten, während im östlichen Theile wenig mächtige Schlammablagerungen der Wohnsitz von Zweischalern und Brachiopoden wurden. Dazu kommt, dass in den Sette Comuni nichts für eine lang andauernde Emersion spricht. In gleichförmiger und völlig ungestörter Lagerung folgt in zahlreichen Profilen, z. B. in den Profilen an der Ghelpabrücke, Schicht auf Schicht der grauen Kalke nnd der rothen Ammonitenkalke. Man möchte wohl geneigt sein, hier an eine ununterbrochene Sedimentbildung zu glauben. Allerdings ist dies kein Beweis, denn aus der regelmässigen und concordanten Folge mariner Bildungen geht

---

[1]) Wie schon ausgeführt, haben die Namen „Crinoidenkalke“ und „gelbe Kalke“ auch für das vorliegende beschränkte Gebiet keine chronologische Bedeutung. Es wäre am besten, diese Bezeichnungen gänzlich fallen zu lassen, denn sie können nur zu irrigen Vorstellungen Veranlassung geben. Unter dem Namen Erbezzo-Crinoidenkalke sind in Folge jene Schichten verstanden, welche im Oberveronesischen zwischen den grauen Kalken und den rothen Ammonitenkalken entwickelt sind.

eine ununterbrochene Ablagerung derselben keineswegs mit Sicherheit hervor. Allein es gesellen sich hierzu positive Thatsachen, welche es zum mindesten als möglich erscheinen lassen, dass ein grösserer oder geringerer Theil der Erbezzo - Crinoidenkalke in den oberen, grauen Kalken der Sette Comuni vertreten ist. Wie angegeben, finden sich in den grauen Kalken bei Camporovere Seeigelstacheln. Dieselben gleichen durchaus jenen Stacheln der Erbezzo-Crinoidenkalke, welche mit *Stomechinus excavatus* in Verbindung zu bringen sind. In den grauen Kalken der Sette Comuni finden sich ferner zahllose Crinoidenstielglieder. Dieselben sind von denen der Erbezzo-Crinoidenkalke nicht zu unterscheiden. In beistehenden Holzschnitten sind a und b Stielglieder aus den Crinoidenkalken von Erbezzo (meine Sammlung), c und d solche aus den grauen Kalken von Camporovere (Berliner Universitätssammlung). Man wird mir beistimmen, wenn ich



es für möglich halte, dass diese Stielglieder denselben Arten angehören. Ich bin mir sehr wohl bewusst, dass isolirte Seeigelstacheln und isolirte Crinoidenstielglieder nur einen geringen stratigraphischen Werth haben. Allein wenn man dieselben im vorliegenden Falle überhaupt berücksichtigen will, so sprechen sie durchaus für die Annahme, dass die Erbezzo-Crinoidenkalke wenigstens theilweise durch die oberen grauen Kalke der Sette Comuni vertreten sind. Es dürfte sich deshalb empfehlen, vorläufig die Erbezzo-Crinoidenkalke von den grauen Kalken nicht zu trennen, sondern beide Ablagerungen bis auf weiteres zu einem Complexe zusammenzufassen.

Ueber das Alter der Erbezzo - Crinoidenkalke und der typischen grauen Kalke vermag ich nach eigenen Forschungen keine bestimmten Angaben zu machen. Es ist bekannt, dass gewisse graue Kalke, wie die von Sospirolo im Bellunesischen, die vom Vinicaberge bei Karlstadt in Croatien und die von Erto bei Longarone zweifellos zum Lias gehören. Wenn dies für die gesammten grauen Kalke gilt, so würde, wie aus den mitgetheilten Profilen hervorgeht, der untere Dogger in

den Sette Comuni an allen von mir besuchten Punkten vollständig fehlen.

Eine Gliederung der grauen Kalke ist mit grossen Schwierigkeiten verknüpft, und zwar vor Allem deshalb, weil charakteristische Schichten nicht anhalten und stratigraphisch verwendbare Fossilien selten sind und meist nur geringe horizontale Verbreitung besitzen. Die leicht kenntliche Schicht mit Zweischalern, welche früher an der Strasse bei Mezza Selva [1]) prachtvoll aufgeschlossen war, habe ich deutlich an keiner anderen Stelle wiederfinden können. Die Kalke mit kleinen, *Astarte*-ähnlichen Bivalven über dem Tanzerloch sind durch ihre rothe Farbe höchst auffallend und würden einen ausgezeichneten Horizont abgeben. Leider ist auch dieses Vorkommen völlig local. Ebenso wie diese charakteristischen Schichten lassen auch die meisten Fossilien im Stich. Allerdings ist eine auf Fossilien gegründete Gliederung in der Literatur weit verbreitet, allein ich glaube nicht, dass dieselbe sich aufrecht erhalten lässt. Nach dieser Gliederung zerfallen die grauen Kalke in eine obere und in eine untere Abtheilung. Hierbei sollen die oberen grauen Kalke das Haupt-Lithiotislager, sowie *Terebratula Rotzoana*, *Chemnitzia terebra* und *Megalodon pumilus* umschliessen. Nun aber ist, wenigstens für das vorliegende Gebiet, *Lithiotis problematica* in ihrer heutigen Fassung [2]) keineswegs hauptsächlich auf die obere Abtheilung der grauen Kalke beschränkt; sie erstreckt sich vielmehr gleichmässig durch die ganze verticale Mächtigkeit der grauen Kalke. Ebenso verhält es sich mit *Terebratula Rotzoana*, abgesehen davon, dass diese Art sehr wenig charakteristisch ist [2]) und ähnliche Formen in weit höheren Niveaus auftreten. *Chemnitzia terebra* und *Megalodon pumilus* sind vorläufig Sammelnamen für sehr verschiedene Arten. Ebenso wenig brauchbar sind nun aber auch die meisten übrigen Fossilien der grauen Kalke. Die bekannte Rotzoflora, welche durch die klassischen Arbeiten von Zigno bald völlig publicirt sein dürfte, ist wohl geeignet, einen guten Horizont und zwar in den oberen grauen Kalken zu liefern. Leider aber sucht man an vielen Punkten vergeblich nach Pflanzenresten. *Terebratula Renieri*, *Perna Taramellii*, *Mytilus mirabilis* sind wenig charakteristische Formen. *Opisoma hipponyx*, *Megalodon ovatus*, *M. protractus*, *M. angustus*, *Durga crassa*, *D. trigonalis*, *Chemnitzia Canossae*,

[1]) Neumayr giebt von Mezza Selva auch *Cypricardia incurvata* Benecke an. Ich habe diese Art bei Mezza Selva nicht finden können.

[2]) Es ist nicht zweifelhaft, dass unter dem Namen *Lithiotis problematica* ebenso wie unter dem Namen *Terebratula Rotzoana* sehr Verschiedenartiges zusammengefasst wird.

Ch. Paradisi sind erst an einer Stelle gefunden worden. *Orbitulites praecursor* und *O. circumvulvata* sind zu selten, um stratigraphisch verwendet werden zu können. Besser liegen die Verhältnisse für *Gervillia Buchi*, *Durga Nicolisi* und *Opisoma excavata*. Erstere Art ist sehr charakteristisch. Selbst die Wirbelspitzen, welche meist allein vorliegen, sind leicht zu erkennen. *Gervillia Buchi* tritt ausschliesslich an der Basis der grauen Kalke, über den Dolomiten auf. Sie findet sich besonders häufig in dem Profile von Pedescala nach Castelletto. *Opisoma excavata* und *Durga Nicolisi* sind ebenfalls leicht unterscheidbare Formen und treten zusammen im oberen Theile der grauen Kalke auf. Beide Arten besitzen auch eine ziemliche horizontale Verbreitung. *Opisoma excavata* tritt in der Valle dell' Anguilla sowie in den Sette Comuni auf. *Durga Nicolisi* findet sich in der Valle del Paradiso, in der Valle dell' Anguilla, im Thale von Salaorno, nördlich Rovere di Velo, sowie auch in den Sette Comuni. Demnach dürfte es vorläufig möglich sein, in den grauen Kalken zwei Horizonte auszuscheiden. An der Basis der grauen Kalke findet sich, durch sein Leitfossil gut charakterisirt, der Horizont der *Gervillia Buchi*. In den oberen grauen Kalken kann man einen Horizont der *Durga Nicolisi* ausscheiden, der nicht nur durch diese Form, sondern auch durch eine Reihe anderer Arten gut charakterisirt ist. Wahrscheinlich ist letzterer Horizont identisch mit dem Haupthorizonte der Flora von Rotzo.

II. Palaeontologischer Theil.

A. *Foraminifera.*

1. *Orbitulites praecursor* Gümbel.

1872. *Orbitulites praecursor* Gümbel, Ueber zwei jurassische Vorläufer des Foraminiferen-Geschlechtes *Nummulina* und *Orbitulites*. N. Jahrbuch für Mineral. etc., pag. 256, t. VII., f. 1—10.

Diese Art findet sich in der unteren Valle dell' Anguilla bei Bellori, in der oberen Valle dell' Anguilla auf dem directen Wege von Chiesanova nach Erbezzo. Zahlreich und gut erhalten tritt *Orbitulites praecursor* vor Allem in dem bekannten Profile von Rotzo in die Valle d'Assa sowie bei der Osteria di Marcesina auf.

2. *Orbitulites circumvulvata* Gümbel.

1872. *Orbitulites circumvulvata* Gümbel, Ueber zwei jurassische Vorläufer des Foraminiferen-Geschlechtes *Nummulina* und *Orbitulites*. N. Jahrbuch für Mineral. etc., pag. 259, t. VII., f. 11—18.

In der Provinz Verona habe ich diese Art niemals gefunden. In den Sette Comuni sammelte ich sie im Profile von Rotzo in die Valle d'Assa sowie bei der Osteria di Marcesina.

B. Echinoidea.

3. *Pseudodiadema veronense* n. sp.
Taf. XV, Fig. 1—3.

Das im Durchmesser 18 mm grosse Gehäuse ist fünfeckig, oben und unten stark abgeplattet. Die Porenstreifen sind gerade und setzen sich aus kleinen, rundlichen Poren zusammen. Die Porenpaare sind fast durchgängig verdoppelt, nur unter dem Umfange stehen in manchen Reihen wenige einfache Porenpaare. Die Verdoppelung ist auf der ganzen oberen Fläche des Gehäuses sehr regelmässig, wird aber nach dem Munde zu mehr unregelmässig. Die schmalen Ambulacralfelder besitzen zwei Reihen kräftiger Warzen, welche gekerbt und durchbohrt sind. Man zählt solcher Warzen ungefähr 10—12 in jeder Reihe. Die zwischen den beiden Reihen liegenden Körnchen sind von ungleicher Grösse, nicht regelmässig angeordnet. Die breiten Interambulacralfelder sind mit zwei Reihen Hauptwarzen versehen, welche denen der Ambulacralfelder gleichen. Auch die Zahl dürfte ziemlich dieselbe sein. Secundärwarzen sind spärlich entwickelt, sie finden sich sowohl in der Mitte als auch auf dem Rande der Interambulacralfelder. Der Mittelgürtel ist breit und mit zahlreichen ungleich grossen Körnchen besetzt. Die Mundöffnung ist gross, zehneckig. Der Scheitelapparat ist nicht erhalten. Auf Steinkernen bilden die Nähte der Asseln sowohl in den Ambulacral- wie in den Interambulacralfeldern erhabene Leisten.

Vergleiche und Bemerkungen. Die Species steht dem *Pseudodiadema Morierei* Cotteau recht nahe, besonders in der Anordnung der Porenpaare. Sie unterscheidet sich von dieser Art des französischen Bajocien und Bathonien vor Allem dadurch, dass sie fünfeckiger und mehr abgeplattet ist. *Pseudodiadema sulcatum* Agassiz sp. *(Diadema)* ist nach oben gewölbt. *Pseudodiadema pentagonum* Wright unterscheidet sich durch die zahlreichen Nebenwarzen am Rande der Interambulacralfelder; auch stehen bei dieser Art die Porenpaare am Umfange regelmässiger, als bei *Pseudodiadema veronense.*

Es braucht kaum darauf hingewiesen zu werden, dass obige Art zu *Diplopodia* M' Coy gehört, einer Untergattung von *Pseudodiadema*, welche Cotteau in der Paléontologie française, Terrain jurassique als unhaltbar verwirft. Quenstedt in

seinem Werke „Die Echiniden“ pag. 358 erwähnt aus dem Veronesischen eine „*Diadema subangularis,* die so scharf fünfkantig ist, dass man sie *pentangularis* nennen könnte.“ Dieselbe soll mit dem später zu beschreibenden *Stomechinus excavatus* zusammen vorkommen. Es wäre nicht unmöglich, dass hierunter die obige Form gemeint ist.

Die Art findet sich ziemlich selten in den Crinoidenkalken des Oberveronesischen.

4. *Diademopsis parvituberculatus* n. sp.
Taf. XVI, Fig. 1—3.

Die im Durchmesser 17 mm grosse Species ist fünfeckig; die Oberseite ist wenig gewölbt, die Unterseite abgeflacht. Die Porenstreifen sind gerade und setzen sich aus kleinen, rundlichen Poren zusammen, die in einer einzigen Doppelreihe stehen. Auf der Unterseite weichen die Porenpaare etwas von der geraden Linie ab, jedoch anscheinend ohne sich zu vervielfältigen. Die schmalen Ambulacralfelder besitzen zwei Reihen sehr kleiner Warzen, welche ungekerbt und durchbohrt sind. Die zwischen den beiden Reihen liegenden Körnchen sind von ungleicher Grösse. Die breiten Interambulacralfelder sind mit zahlreichen Warzen versehen. Die meisten derselben stimmen nicht nur unter sich fast vollkommen überein, sondern gleichen auch den Warzen der Ambulacralfelder. Die Körnchen sind zahlreich aber undeutlich. Form der Mundöffnung und Scheitelapparat sind nicht erhalten.

Vergleiche und Bemerkungen. Die Species unterscheidet sich von allen mir bekannten Arten der Gattung *Diademopsis* durch ihre zahlreichen sehr kleinen Warzen, deren Form und Grösse auf dem ganzen Gehäuse ziemlich dieselben bleiben. Die Gattung *Diademopsis* ist bisher nur aus dem Lias bekannt. Ihr Verkommen in den Crinoidenkalken des Oberveronesischen ist aus diesem Grunde nicht uninteressant. Stratigraphische Schlüsse an das Auftreten dieser bisher nur liasischen Gattung zu knüpfen, wäre nicht rathsam. Der demnächst zu beschreibende *Stomechinus excavatus* stammt aus denselben Crinoidenkalken, findet sich aber ausserdem im oberen, süddeutschen Jura. Das einzige vorliegende Exemplar ist mangelhaft erhalten. Herr Cotteau, dessen unerschöpflicher Liebenswürdigkeit ich viel verdanke, war so freundlich, die Richtigkeit der Gattungsbestimmung zu bestätigen.

Die Art findet sich äusserst selten in den Crinoidenkalken des Oberveronesischen.

5. *Stomechinus excavatus* GOLDFUSS sp. *(Echinus)*.
Taf. XV., Fig. 4—8.

1826–1833. *Echinus excavatus* GOLDFUSS. Petrefacta Germaniae, Bd. 1, pag. 124, t. 40, f. 12 a, b.
1858. *Stomechinus excavatus* DESOR. Synopsis des échinides fossiles, pag. 127.
1866. — *rotundus* BENECKE. Ueber Trias und Jura in den Südalpen, pag. 179.
1872–1875. *Echinus excavatus* QUENSTEDT. Petrefactenkunde Deutschlands, Abth. 1, Bd. 3, pag. 357, t. 74, f. 32 u. 33.

Die im Durchmesser 8—40 mm grosse Species ist gerundet oder etwas fünfeckig, die Oberseite ist mehr oder weniger gewölbt, die Unterseite abgeflacht. Die Porenstreifen setzen sich aus kleinen, rundlichen Poren zusammen, welche auf's Deutlichste zu je drei sehr schief verlaufenden Paaren angeordnet sind. Die schmalen Ambulacralfelder besitzen zwei Reihen ganz randlich stehender Warzen, welche ungekerbt und undurchbohrt sind. Bei Exemplaren der gewöhnlichen Grösse, das heisst von etwa 13 mm Durchmesser, zählt man solcher Warzen ungefähr 24 in jeder Reihe. Auf jede Warze der Ambulacralfelder kommen mit grösster Regelmässigkeit drei Paar Poren. Zwischen den beiden Reihen liegen zahlreiche Körnchen von ungleicher Grösse. Die breiten Interambulacralfelder sind mit zwei Reihen Hauptwarzen versehen, welche ziemlich entfernt von den Porenzonen stehen. Letztere Warzen sind grösser als die Warzen der Ambulacralfelder, stimmen aber sonst mit ihnen überein. Man zählt in einer Reihe gegen 16 Warzen. Secundärwarzen finden sich in geringer Zahl im unteren Theile der Schale, meist ohne den Umfang des Gehäuses zu überschreiten. Ausserdem sind die Interambulacralfelder dicht mit Körnchen von ungleicher Grösse bedeckt. Der Scheitelapparat zeigt dreieckige Genitaltäfelchen, welche anscheinend glatt sind; die Madreporenplatte ist kaum grösser als die übrigen. Die Augentäfelchen sind sehr klein und liegen in den Winkeln zwischen den Genitaltäfelchen. Das Peristom ist nur mässig eingeschnitten. Ein wahrscheinlich hierher gehöriger Stachel ist schlank, cylindrisch, nach oben zugespitzt, mit sehr feinen Längslinien bedeckt. Auf Steinkernen bilden die Nähte der Asseln erhabene Leisten. In Folge dessen kann man an Steinkernen sehr deutlich beobachten, dass jedem der zahlreichen Porenpaare ein Täfelchen der Ambulacralfelder entspricht. [1])

---

[1]) Man vergl. QUENSTEDT, Petrefactenkunde Deutschlands, Abth. 1, Bd. 3, t. 74, f. 33 y.

Vergleiche und Bemerkungen. Die Species ist durch das Zurücktreten der Secundärwarzen, sowie durch die starke Entwickelung der Körnchen gut charakterisirt. Das Zahlenverhältniss der Hauptwarzen auf Ambulacral- und Interambulacralfeldern schwankt je nach der Grösse der Exemplare sehr beträchtlich. Bei den kleinsten Exemplaren von 8 mm zählt man in den Ambulacralfeldern 13, in den Interambulacralfeldern 12 Hauptwarzen. Hier ist die Zahl der Hauptwarzen auf Ambulacral- und Interambulacralfeldern fast dieselbe. Bei den oben erwähnten Exemplaren gewöhnlicher Grösse, das heisst von 13 mm Durchmesser, ist das Verhältniss 24 : 16. Hier finden sich auf den Ambulacralfeldern ein Drittel mehr Hauptwarzen, als auf den Interambulacralfeldern. Bei den grössten Stücken von 40 mm Durchmesser zählt man 40 : 25; also auf den Ambulacralfeldern fast doppelt so viel, wie auf den Interambulacralfeldern. Bei nicht wenigen Exemplaren meiner Sammlung ist der Scheitelapparat gut erhalten, bei einem derselben beobachtet man die Madreporenplatte. Der beschriebene Stachel liegt in der Mundöffnung eines Exemplars. Stachelknopf und Ring sind nicht erhalten.

Wie oben citirt, stellt Quenstedt in seinem grossen Werke über Echinodermen auch die obige Art dar. Das Exemplar zu Fig. 33, nach Quenstedt aus dem oberen weissen Jura von Montecchio maggiore, stammt zweifellos aus den Crinoidenkalken der Provinz Verona. An der Identität des oberitalienischen Vorkommens mit *Echinus excavatus* Goldfuss „aus den obersten Schichten des Jurakalkes bei Regensburg und in Schwaben“ ist nicht zu zweifeln. Herr Zittel war so liebenswürdig, mir die Originale von Goldfuss aus dem Münchener palaeontologischen Museum zur Verfügung zu stellen. Die betreffenden beiden Stücke führen als Fundort Regensburg. Sie stimmen mit dem oberveronesischen Vorkommen völlig überein. Was *Stomechinus rotundus* betrifft, so beschreibt Benecke diese Art aus dem Posidonomyengestein von Madonna del monte. Ich verdanke Herrn Benecke das Original dieser Art. Dasselbe ist ziemlich mangelhaft erhalten, doch glaube ich versichern zu können, dass es mit *Stomechinus excavatus* vereinigt werden darf.

Stomechinus excavatus findet sich ziemlich häufig und gut erhalten in den Crinoidenkalken des Oberveronesischen, sowie im oberen süddeutschen Jura.

Asseln und Stacheln.

In den Crinoidenkalken des Oberveronesischen finden sich selten einzelne Täfelchen, welche gekerbte und durchbohrte

Warzen tragen. Letztere sind von einem rundlich ovalen Höfchen umgeben, welches seinerseits von Körnchen eingefasst wird. Vielleicht gehören diese Täfelchen einem Cidariden an.

Die in den Crinoidenkalken des Oberveronesischen vorkommenden einzelnen Stacheln sind von verschiedener Grösse und Form. Einige sind rund und schlank, nach oben zugespitzt. Der Rand ist stark gekerbt, der Ring kräftig entwickelt, wahrscheinlich ebenfalls gekerbt, die Oberfläche mit kurzen, spitzen Dornen versehen. Weitere Stacheln sind auf der einen Seite gerundet, auf der anderen flach. Die abgeflachte Seite ist anscheinend fast glatt. Die gerundete Seite ist mit Reihen dornenförmiger Erhebungen besetzt, welche besonders an den Seiten kräftig entwickelt sind. Eine dritte Art von Stacheln ist rund, schlank, über und über mit Körnern bedeckt. Schliesslich fand ich bei Rovere di Velo, über der Valle di Zuliani, einen kurzen, keulenförmigen Stachel, dessen Sculptur nicht erhalten ist. Da die Stacheln meist isolirt sind, so kann man sie einer bestimmten Art nicht mit Sicherheit zuweisen. Ein einziger Stachel wurde anscheinend im Zusammenhange mit seinem Gehäuse gefunden. Derselbe ist bei *Stomechinus excavatus* behandelt worden.

C. Brachiopoda.

Die oberveronesischen Crinoidenkalke enthalten, wie Eingangs bemerkt, zahlreiche gut erhaltene kleine Rhynchonellen. Dieselben gehören überwiegend zu den *Concinnae* von Buch und würden im Sinne scharfer Artenfassung zur Aufstellung einer grossen Anzahl neuer Species führen. Diese Rhynchonellen haben schon früh die Aufmerksamkeit auf sich gezogen. So erwähnt v. Buch in seinem classischen Werke über Terebrateln, pag. 73, eine *Terebratula Mantelli* „aus dem Lugothal bei Verona". Die Stücke, welche Buch im Auge hatte, stammen aus der Schlotheim'schen Sammlung und befinden sich in der Berliner Universitätssammlung. Quenstedt [1]) nennt eine *Terebratula Mantelli* aus der Kreide vom Mte del Cervo bei Verona, welche wohl auch hierher gehören dürfte. Bittner [2]) thut der betreffenden Rhynchonellen ebenfalls Erwähnung. Meneghini [3]) bildet unter dem Namen *Rhynchonella Clesiana* Lepsius Exemplare aus den Crinoidenkalken des Mte

---

1) Quenstedt, Petrefactenkunde Deutschlands, 1871, Abth. 1, Bd. 2, pag. 158, t. 41, f. 17.

2) Bittner, Vorlage der Karte der Tredici Comuni. Verhandl. der k. k. geol. Reichsanstalt, 1878, pag. 59.

3) Meneghini, Fossili oolitici di Monte Pastello nella provincia di Verona. Atti della società toscana di scienze naturali, 1880, Bd. 4, pag. 358, t. 22, f. 1–5.

Pastello ab. Parona und Canavari [1]) beschreiben Formen aus den Crinoidenkalken von Valdiporro im Veronesischen. Ich habe die meisten Exemplare vorläufig unter dem Namen *Rhynchonella* aff. *Clesiana* Lepsius zusammengefasst. Neben den Rhynchonellen kommt sehr selten eine kleine glatte Terebratel vor, die ich *Terebratula* aff. *Taramellii* Gemmellaro genannt habe.

D. Lamellibranchiata.

6. *Perna Taramellii* n. sp.
Taf. XVII, Fig. 1—2. Taf. XVIII, Fig. 2—4.

1884. *Perna Taramellii* Boehm. Diese Zeitschrift, Bd. 36, pag. 191.

Die Species ist länglich vierseitig, etwas ungleichklappig, mit schwachen, wenig hervortretenden Wirbeln. Die linke Klappe ist fast platt, die rechte etwas gewölbt. Der Schlossrand ist geradlinig und bildet mit dem Vorderrande einen spitzen Winkel. Die Vorderfläche ist bei grösseren Exemplaren scharf nach innen umgebogen und besitzt in der Nähe des Wirbels häufig eine Furche oder sogar einen scharfen Knick. Die Oberfläche ist mit concentrischen, blättrigen Wachsthumslamellen bedeckt. Die Bandgruben sind nicht selten deutlich zu beobachten und stehen ziemlich dicht. Meist sind nur die Wirbelspitzen der Art erhalten.

Vergleiche und Bemerkungen. Ausgezeichnete Exemplare der obigen Species aus der Valle del Paradiso finden sich in der Universitätssammlung zu Pavia. Die nämliche Sammlung enthält ein interessantes Stück aus den grauen Kalken von Asiago. Dasselbe scheint ein Pernaschloss zu besitzen. Es unterscheidet sich von *Perna Taramellii* durch gewölbte Seitenflächen und sieht äusserlich einem grossen *Mytilus mirabilis* sehr ähnlich. Ich wage nicht dem Stücke eine bestimmte Stellung zuzuweisen. Eine Form, welche wahrscheinlich mit obiger Art identisch ist. findet sich in der Valle di Premaloch in den Sette Comuni. Ich habe dieselbe vorläufig *Perna* aff. *Taramellii* genannt. Mehrere noch unbeschriebene Pernen finden sich in den Pernaschichten von Grezzana und Rovere di Velo. Eine weitere neue Art sammelte ich bei der Osteria di Marcesina. Man ersieht hieraus, dass die Pernen der grauen Kalke sehr ungenügend bekannt sind und zu stratigraphischen Folgerungen vorläufig nicht verwendet werden dürfen.

Perna Taramellii findet sich nicht selten im Durgahorizonte der Valle del Paradiso.

---

[1]) Parona e Canavari, Brachiopodi oolitici di alcune località dell' Italia settentrionale. Atti della società toscana di scienze naturali, 1882, Bd. 5, Separatabdruck, pag. 20, t. 12, f. 11—12.

7. *Mytilus mirabilis* Lepsius sp.

1878. *Gervillia mirabilis* Lepsius. Das westliche Süd-Tirol, pag. 365, t. VI., f. 3 a–c.
1882. *Perna mirabilis* Taramelli. Geologia delle provincie venete etc., pag. 113.

Die Species ist dreiseitig oder mehr gerundet, gleichklappig, mehr oder weniger lang, mehr oder weniger gewölbt, mit endständigen Wirbeln. Vom Wirbel läuft ein starker Kiel nach abwärts. Derselbe trennt die meist steil abfallende Vorderfläche vom übrigen Theile der Schale. Die Vorderfläche ist länglich oval, mehr oder weniger vertieft. Die Oberfläche ist mit concentrischen Wachsthumslamellen und feinen, concentrischen Linien bedeckt.

Vergleiche und Bemerkungen. Die Species ist, wie aus Obigem hervorgeht, stark veränderlich. Bald sind Schlossrand und Unterrand fast geradlinig. Alsdann erscheint die Species dreiseitig. Oder Schlossrand und Unterrand gehen gleichmässig gebogen in einander über. Alsdann ist die Species mehr gerundet. Die Seitenflächen sind bald mehr, bald weniger gewölbt. Die Vorderfläche ist verschieden breit entwickelt. Vor Allem aber variirt die Species in der Länge. Einige Exemplare sind lang, andere kurz, fast comprimirt. Die Art dürfte zur Gattung *Mytilus* zu stellen sein. Herr Lepsius war so liebenswürdig, mir seine Originale zur Verfügung zu stellen. Zu *Gervillia* [1]) gehört die Species sicher nicht. Dem Aussehen nach kann man nur zwischen *Mytilus* [2]) und *Perna* schwanken. Es ist bekannt, dass *Mytilus* und *Perna* ohne Kenntniss des Schlosses nicht immer leicht zu unserscheiden sind. Die Vermuthung von Taramelli, dass obige Art eine *Perna* sei, ist deshalb nicht ohne Weiteres von der Hand zu weisen. Nun aber fand ich bei der Osteria di Marcesina mehrere hundert vorzüglich erhaltene Exemplare. An keinem derselben ist — ebenso wie an den Originalen von Lepsius — eine deutliche Spur von Bandgruben zu beobachten. Man könnte allerdings immer noch meinen, dass trotz der sonst vorzüglichen Erhaltung alle Bandgruben zerstört seien. Natürlicher scheint die Annahme, dass überhaupt keine Band-

---

[1]) Lepsius macht l. c. darauf aufmerksam, dass Zigno in seinen Notizie paleontologiche. Istituto veneto, 1862 eine „ähnliche *Gervillia*“ aus den grauen Kalken der Sette Comuni beschreibt. Vermuthlich handelt es sich um die Annotazioni paleontologiche. Memorie dell' istituto veneto etc., Bd. 15, 1870. Zigno beschreibt hier die *Gervillia Buchi* von Pedescala, welche sich durch ihre auffallende Ungleichklappigkeit von *Mytilus mirabilis* leicht unterscheidet.

[2]) Neumayr, Ueber den Lias im südöstlichen Tirol und in Venetien. Neues Jahrbuch für Mineralogie etc., 1881, pag. 210, Fussnote.

gruben vorhanden waren. Alsdann gehört die obige Form zu *Mytilus*.

Von *Perna Taramelli* ist *Mytilus mirabilis* äusserlich dadurch zu unterscheiden, dass bei ersterer Form die Seiten mehr abgeflacht, bei *Mytilus mirabilis* mehr gewölbt sind. Doch sei ausdrücklich bemerkt, dass die Unterscheidung nur bei typischen Exemplaren leicht ist. Zu stratigraphischen Zwecken ist die Gattung *Mytilus* im Allgemeinen ebenso wenig brauchbar, wie die Gattung *Perna*.

Mytilus mirabilis fand sich im Durgahorizonte der Valle dell' Anguilla, ferner bei der Osteria di Marcesina und in der Valle di Premaloch in den Sette Comuni. Lepsius führt die Art vom Monte Gaza an. Hier erfüllt die Form nach Lepsius eine mächtige Bank zusammen mit *Terebratula Rotzoana*, *Megalodon pumilus* und *Chemnitzia terebra*.

8. *Astarte interlineata* Lycett.

Taf. XVI., Fig. 7—8.

1853. *Astarte interlineata* Morris und Lycett. A monograph of the mollusca from the great oolite etc., Part II., pag. 87, t. 9, f. 14, 15a, b.

Die kleine Species ist länglich vierseitig, sehr ungleichseitig, flach, mit weit vorspringendem Vorderrande und fast geradlinigem Schlossrande. Mantelrand und Hinterrand bilden beinahe einen rechten Winkel. Lunula und Area sind deutlich ausgebildet, schmal, langgestreckt. Die Oberfläche ist mit vorspringenden, concentrischen Lamellen bedeckt, welche durch breite Zwischenräume getrennt sind. Die Zwischenräume sind mit concentrischen Linien dicht erfüllt.

Vergleiche und Bemerkungen. *Astarte interlineata* Lycett findet sich im englischen Unteroolithe und Grossoolithe. Leider stehen mir Originale dieser Art nicht zur Verfügung, doch vermag ich einen wesentlichen Unterschied zwischen dem vorliegenden Exemplare und den Abbildungen im oben citirten Werke nicht aufzufinden. Bei *Astarte scalaria* A. Rœmer springt der Vorderrand weniger weit vor, auch ist die ganze Form, besonders am Zusammenstosse des unteren und hinteren Randes, nicht so eckig.

Die Species findet sich überaus selten in den Crinoidenkalken des Oberveronesischen. Das abgebildete Stück gehört der Berliner Universitätssammlung.

Genus: *Opisoma* Stoliczka, 1870; emend. Boehm, 1884.

Schale dreiseitig, gleichklappig, glatt oder concentrisch gestreift, mit meist sehr grosser Lu-

nula und ausgedehnter, scharfkantig begrenzter hinterer Abdachung. Die Wirbel sind kräftig entwickelt, nach vorn gebogen. Das Band liegt äusserlich, auf deutlichen Bandstützen. Die Schlossplatte ist sehr stark entwickelt und trägt jederseits zwei auffallend lange und kräftige Zähne. Der hintere Muskeleindruck liegt auf einer kräftigen, zum Wirbel ziehenden Leiste. Am hinteren Rande beider Schlossplatten befindet sich ein länglich ovaler, stark vertiefter Eindruck. Jura und Kreide. Typus: *Opisoma paradoxa* BUVIGNIER sp. *(Opis)*.

Vergleiche und Bemerkungen. Das obige Genus ist äusserlich von gewissen *Opis* nicht sehr verschieden. *Opis Beneckei, Opis excavata* und andere Arten aus der Gruppe der *Lunulatae*[1]) besitzen nicht nur eine ähnlich grosse Lunula, sondern auch eine stark entwickelte hintere Abdachung. Eine kleine, vielfach in den Sammlungen verbreitete *Opis* aus der Malière von Feuguerolles erinnert mit ihrer steilen hinteren Abdachung lebhaft an *Opisoma paradoxa*. Der Unterschied zwischen *Opis* und *Opisoma* liegt demnach nicht in der äusseren Form, sondern ausschliesslich im Schlosse.

Der erste, welcher eine *Opisoma* bekannt gemacht hatte, war BUVIGNIER. In seinem bewunderungswürdigen Werke: Statistique géologique etc. du département de la Meuse. Atlas, pag. 17, t. 13, f. 37—42 bringt BUVIGNIER den Typus der Gattung, *Opisoma paradoxa* aus den Korallenkalken von Saint-Mihiel, zur Darstellung. Wie aus den mustergültigen Figuren hervorgeht, waren dem überaus sorgfältigen französischen Gelehrten fast alle inneren und äusseren Details der interessanten Art vollständig bekannt. In der Beschreibung hat BUVIGNIER vorn und hinten verwechselt. In Folge dessen ist die rechte Klappe von BUVIGNIER die linke und umgekehrt. Im Jahre 1870 gründete STOLICZKA die neue Gattung *Opisoma*[2]) und zwar mit dem Typus *Opis paradoxa*. Die Diagnose von STOLICZKA, welche ZITTEL[3]) und HŒRNES[4]) acceptirt haben, lautet:

„Schale dreiseitig, höher als lang, mit langen, zugespitzten, leicht gekrümmten und genäherten Wirbeln; Lunula breit und tief; Schloss mit drei verlängerten Hauptzähnen in jeder Klappe und einem kleinen hinteren Seitenzahne über dem hinteren Muskeleindrucke.

[1]) Palaeontologische Mittheilungen aus dem Museum des königl. Bayer. Staates, 1883, Bd. 2, pag. 549.

[2]) STOLICZKA, Cretaceous fauna of Southern India, 1871. Vol. 3, pag. 276.

[3]) ZITTEL, Handbuch d. Palaeontologie, 1881, Bd. 1, Abth. 2, pag. 67.

[4]) HOERNES, Elemente der Palaeontologie, 1884, pag. 227.

Letzterer ist nur wenig grösser als der vordere Muskeleindruck, beide sind tief ausgehöhlt. Typus: *Opis paradoxa* Buvignier.

Ich weiss nicht, ob bei Abfassung dieser Diagnose Schlosspräparate von *Opisoma paradoxa* vorgelegen haben. Die Abbildungen bei Buvignier sind mit dieser Diagnose nicht in Einklang zu bringen. An diesen vorzüglichen Abbildungen ist der vordere Muskeleindruck nicht zu sehen. Derselbe ist meines Wissens auch niemals dargestellt worden. Die hintere Leiste, welche sich unter die Schlossplatte und zum Wirbel erstreckt, und welche Stoliczka überhaupt nicht erwähnt, ist auf den Abbildungen bei Buvignier sehr gut zu beobachten. Diese Leiste trägt wahrscheinlich den hinteren Muskeleindruck. Ein hinterer Seitenzahn ist bei Buvignier nicht angegeben. Ferner sind bei Buvignier nicht drei, sondern nur zwei Hauptzähne dargestellt. Allerdings beobachtet man in der rechten Klappe vorn, in der linken Klappe hinten zahnartige Aufwulstungen. Als Hauptzähne sind dieselben schwerlich zu deuten. Nach den Darstellungen bei Buvignier müsste demnach die Diagnose von Stoliczka wesentlich modificirt werden.

Die Abbildungen bei Buvignier sind, wie ich mich mehrfach überzeugt habe, völlig zuverlässig. Immerhin schien es rathsam, die Gattung aus eigener Anschauung kennen zu lernen. Herr Zittel war so liebenswürdig, mir das Material des Münchener palaeontologischen Museums in liberalster Weise zur Verfügung zu stellen. Dasselbe stammt aus den Korallenkalken von Merry sur Yonne. [1]) Es gelang, eine vorzüglich erhaltene linke Klappe vollständig zu präpariren. Dieselbe stimmt mit der entsprechenden Darstellung bei Buvignier fast vollkommen überein. Auch hier beobachtet man nur zwei Hauptzähne, keinen hinteren Seitenzahn, die starke hintere Muskelleiste, sowie den eigenthümlichen Eindruck hinten auf der Schlossplatte. [2]) Die Diagnose von Stoliczka muss demnach in der That wesentlich modificirt werden.

Stoliczka rechnet zu seiner neuen Gattung *Opisoma* nicht

---

[1]) Bei dem Schlosspräparate von Merry sur Yonne ist der Eindruck hinten auf der Schlossplatte bedeutend grösser als auf der Abbildung von Buvignier. Auch die äussere Form der beiden Vorkommnisse scheint etwas verschieden. Immerhin sind die Unterschiede so gering, dass das Vorkommen von Merry sur Yonne entweder mit *Opisoma paradoxa* von Saint-Mihiel identisch ist oder doch wenigstens der letzteren sehr nahe steht.

[2]) Im Innern der Klappe vorn beobachtet man ausserdem einen schwachen Wulst. Vielleicht deutet derselbe die Lage des vorderen Muskeleindrucks an.

nur die jurassische *Opisoma paradoxa* Buvignier sp. sondern auch Kreidearten, wie *Opisoma Geinitzi* Stoliczka, *Opisoma bicornis* Geinitz sp. und vielleicht auch *Opis Truellei* Orbigny. *Opisoma Geinitzi* stammt aus der Ootatoorgruppe der südindischen Kreideablagerungen. Stoliczka bildet — Cretaceous fauna of Southern India, Bd. 3, pag. 288, t. 10, f. 11b — das Schloss der rechten Klappe ab. Wenn es möglich ist sich nach dieser Abbildung ein klares Bild zu machen, so hat auch diese Art nur zwei Hauptzähne. Die längliche, zahnartige Leiste am Hinterrande dürfte die Ligamentstütze sein. Ein hinterer Seitenzahn ist nicht dargestellt. Die Art gehört jedenfalls zu *Opisoma*. Von *Opisoma ?bicornis* kenne ich nur die Abbildung bei Geinitz: Das Elbthalgebirge in Sachsen, Theil 1, pag. 227, t. 50, f. 1—3. Die betreffenden Stücke scheinen für eine nähere Bestimmung nicht genügend. Geinitz hatte die Art anfänglich zu *Arca* gestellt. *Opis Truellei* Orbigny stellt Stoliczka nur mit Zweifel zu *Opisoma*. Das Schloss dieser Art ist meines Wissens unbekannt.

Wie aus dem Obigen hervorgeht, sind nur zwei Opisomen — *Opisoma paradoxa* und *Opisoma Geinitzi* — dem Schlosse nach bekannt. Diesen beiden kann ich eine dritte Art hinzufügen. Dieselbe stammt aus den grauen Kalken und wurde *Opisoma excavata* genannt.

9. *Opisoma excavata* n. sp.

Taf. XXIII, Fig. 1—2. Taf. XXV, Fig. 1—3.

Die ziemlich grosse Species ist von der Seite betrachtet dreiseitig, gleichklappig, ungleichseitig. Die Lunula ist sehr gross und sehr stark vertieft. Die Seitenflächen sind etwas concav und von der hinteren Abdachung durch einen kräftigen, stark gebogenen Kiel getrennt. Die Flächen der hinteren Abdachung fallen nach innen zu ein. Die Oberfläche ist mit concentrischen Wülsten und feinen, concentrischen Linien bedeckt. Die Schlossplatte ist sehr stark entwickelt und trägt jederseits zwei auffallend lange und kräftige Zähne. In der hinteren Ecke der rechten Schlossplatte beobachtet man den eigenthümlichen, stark vertieften Eindruck.

Vergleiche und Bemerkungen. Die Species unterscheidet sich von *Opisoma paradoxa* Buvignier sp. vor Allem durch die stark vertiefte Lunula und durch die Gestaltung der hinteren Abdachung. Das Taf. XXV, Fig. 1—3 dargestellte Exemplar fand ich nebst einem anderen in der Valle dell' Anguilla. An diesem Vorkommen ist das Schloss nicht bekannt. Die Schlosspräparate Taf. XXIII, Fig. 1—2 stammen aus den Sette Comuni. In den Sette Comuni fand ich mehrfach

eigenthümliche, mehrkantige Formen, welche ich mit einigem Zweifel als Wirbelspitzen von Bivalven deutete. Herrn Taramelli verdankte ich später eine ganze Reihe solcher Formen. Unter diesen machten mir einige besser erhaltene klar, dass man es mit *Opisoma* zu thun habe. Das Lager des Vorkommens in den Sette Comuni ist mir unbekannt. Wie bemerkt, ist an den äusserlich ziemlich gut erhaltenen Exemplaren der Valle dell' Anguilla das Schloss nicht blossgelegt. Andererseits zeigen die Stücke aus den Sette Comuni zwar das Schloss, allein die äussere Form liegt nur sehr mangelhaft vor. Trotz dieser Umstände glaube ich an der Identität der beiden Vorkommnisse nicht zweifeln zu dürfen.

Die Art zeigt sich ziemlich selten im Durgahorizonte der Valle dell' Anguilla unterhalb Scandole. Wirbelspitzen der Art finden sich in den grauen Kalken bei Asiago in den Sette Comuni. Die Etiquetten in der Universitätssammlung zu Pavia geben als Fundorte: Madarel di Asiago und Giaron del Fontanello bei Asiago.

10. *Opisoma hipponyx* n. sp.
Taf. XXIV, Fig. 6—8.

Der Steinkern ist von der Seite betrachtet dreiseitig, von vorn betrachtet herzförmig; gleichklappig, ungleichseitig, mit spitz hervorragenden Wirbeln. Die Lunula ist verhältnissmässig wenig vertieft, erreicht aber das Maximum ihrer Ausdehnung. Sie bildet die gesammte Vorderfläche der Schale. Die dreiseitige Seitenfläche ist etwas vertieft und von der hinteren Abdachung durch einen stark gebogenen Kiel getrennt. Die hintere Abdachung ist auffallend breit; ihre beiden Flächen fallen nach innen zu etwas ein. Sculptur ist nicht erhalten.

Vergleiche und Bemerkungen. Die Species ist durch ihre Form gut charakterisirt. Das vorliegende Exemplar stammt aus den Sette Comuni und gehört der Universitätssammlung zu Pavia. Der Fundort lautet auf der Etiquette: Larici presso la Rotta. Asiago.

11. *Opisoma* aff. *hipponyx* n. sp.
Taf. XXVI, Fig. 1—2.

Der dargestellte Steinkern ist vielleicht am ehesten mit *Opisoma hipponyx* in Verbindung zu bringen. Die Seitenflächen der beiden Formen sind einander sehr ähnlich; doch ist diese Fläche bei *Opisoma* aff. *hipponyx* an ihrem unteren Rande anscheinend nach vorn ausgezogen.[1]) Die Flächen der hinteren

[1]) Der weit vorspringende Theil am Unterrande der Schale ist

Abdachung fallen bei *Opisoma* aff. *hipponyx* nicht nach innen ein. Auch scheint hier die hintere Abdachung in ihrem oberen Theile noch eine Vertiefung zu umschliessen. Die Oberfläche zeigt mehrere erhabene, concentrische Linien.

Ich verdanke das Stück der Liebenswürdigkeit der Herrn Taramelli. Dasselbe gehört der Universitätssammlung zu Pavia und stammt aus den grauen Kalken von Rotzo.

12. *Megalodon protractus* n. sp.
Taf. XXIV, Fig. 1.

Die kleine, gedrungene Species ist sehr stark gewölbt, vierseitig oval, gleichklappig, ungleichseitig, mit sehr breiten, nach vorn und innen gekrümmten Wirbeln. Der Vorderrand springt weit über die Wirbel hervor. Vom Wirbel erstreckt sich ein kräftiger Kiel nach rückwärts und abwärts. Dieser Kiel trennt eine stark vertiefte hintere Abdachung von dem übrigen Theile der Schale. Vor diesem Kiele verläuft ein zweiter, viel schwächerer Kiel vom Wirbel nach rückwärts und abwärts. Eine Lunula ist bald schwach entwickelt, bald fehlt sie vollständig. Die Oberfläche ist mit Anwachsrunzeln und feinen, concentrischen Linien bedeckt.

Vergleiche und Bemerkungen. Die Species unterscheidet sich von allen bekannten Megalodonten durch ihre gedrungene, vierseitig ovale Form, sowie vor Allem dadurch, dass der Vorderrand weit über die Wirbel vorspringt.

Die Art findet sich nicht selten im Durgahorizonte der Valle del Paradiso.

13. *Megalodon ovatus* n. sp.
Taf. XXIV, Fig. 3—5.

Die kleine Species ist ziemlich gewölbt, gleichklappig, ungleichseitig, mit breiten nach vorn und innen gekrümmten Wirbeln, welche weit nach vorn überragen. Vom Wirbel erstreckt sich ein kräftiger Kiel nach rückwärts und abwärts. Dieser Kiel trennt eine vertiefte hintere Abdachung von dem übrigen Theile der Schale. Vor diesem Kiele verläuft ein zweiter viel schwächerer Kiel ebenfalls vom Wirbel nach rückwärts und abwärts. Ein eigentlicher Vorderrand fehlt vollständig; der Mantelrand biegt in seinem vorderen Theile stark nach oben und stösst direct an die Lunula. Letztere ist

---

angeklebt. Allem Anscheine nach gehört jedoch dieser Theil wirklich zur Schale. Uebrigens wäre es nicht unmöglich, dass *Opisoma hipponyx* eine ähnliche Verlängerung besässe. Dieselbe könnte an dem einzigen mir vorliegenden Exemplare abgebrochen sein.

sehr stark vertieft, herzförmig. Die Oberfläche ist mit Anwachsrunzeln und feinen, concentrischen Linien bedeckt.

Vergleiche und Bemerkungen. Die Species unterscheidet sich durch die eigenthümliche Form, durch das Fehlen des Vorderrandes und durch die stark vertiefte Lunula von allen bekannten Megalodonten.

Sie findet sich mit *Megalodon protractus* und *Megalodon pumilus* (Taf. XXIV, Fig. 2) ziemlich selten im Durgahorizonte der Valle del Paradiso.

14. *Megalodon angustus* n. sp.
Taf. XXIII, Fig. 3—6.

Die ziemlich grosse Species ist dreiseitig, keilförmig, ziemlich gewölbt, gleichklappig, ungleichseitig, mit verhältnissmässig schwachen, nach innen gekrümmten Wirbeln. Vom Wirbel erstreckt sich ein sehr kräftiger, gebogener Kiel nach rückwärts und abwärts. Dieser Kiel trennt eine hintere steile Abdachung von dem übrigen Theile der Schale. Die hintere Abdachung zeigt etwas concave Flächen. Sie besitzt in ihrem oberen Theile ein vertieftes, lanzettliches Feld, welches von starken Kielen umgrenzt wird. Eine Lunula ist nicht entwickelt. Die Oberfläche ist mit Anwachsstreifen und feinen, concentrischen Linien bedeckt. Vom Schlossapparate konnte nur der grosse, plumpe Hauptzahn der rechten Klappe blossgelegt werden.

Vergleiche und Bemerkungen. Die Species unterscheidet sich durch ihre Form sehr leicht von allen bekannten Megalodonten. Leider ist die Schale gewöhnlich durch und durch krystallinisch, so dass eine Präparation des Innern fast unmöglich ist. Das abgebildete, selten vollständige Exemplar verdanke ich der bekannten Liberalität des Herrn Secco.

Die Art findet sich erratisch ziemlich häufig dicht vor Enego, und zwar direct am Wege, der von Cismon nach Enego führt.

Genus: *Durga* n. g.

1884. *Durga* n. g. Diese Zeitschrift Bd. 36, pag. 191.

Länglich oval, mehr oder weniger gewölbt, gleichklappig, im vorderen Theile gewöhnlich sehr dickschalig, concentrisch gerunzelt und gestreift, innere Textur radial faserig. Vom Wirbel verläuft ein kräftiger Kiel nach rückwärts und abwärts. Derselbe trennt eine scharf ausgeprägte hintere Abdachung von dem übrigen Theile der Schale. Die Wirbel sind kräftig entwickelt, nach vorn und

innen umgebogen. Eine Lunula fehlt. Das Band ist äusserlich. Das Schloss ist sehr kräftig entwickelt. Jederseits befindet sich ein starker Hauptzahn. Der Hauptzahn der linken greift vor den der rechten Klappe. Manchmal befindet sich in der rechten Klappe ein kleiner Nebenzahn auf dem vorderen Rande der Hauptzahngrube. Jederseits ist ein starker vorderer, ein schwächerer hinterer Seitenzahn entwickelt. Der vordere Muskeleindruck ist tief ausgehöhlt. Er rückt sehr hoch und liegt dicht unter dem vorderen Seitenzahne. Ausserdem liegt ein kleiner accessorischer Muskeleindruck an der unteren Fläche des vorderen Seitenzahnes. Der hintere Muskeleindruck ist noch nicht beobachtet. Typus: *Durga Nicolisi* n. sp.

Vergleiche und Bemerkungen. Die neue Gattung erinnert im Schlossbaue vor Allem an jene Formen, welche *Pachyrisma* cf. *Beaumonti* Zeuschner genannt worden sind.[1] Was den accessorischen vorderen Muskeleindruck betrifft, so findet sich Aehnliches bei den Unionen. Auch hier ist manchmal der eine der beiden Hilfsmuskeleindrücke direct in den Zahn eingehöhlt. Wahrscheinlich sind es die hierher gehörigen Arten, welche Catullo in seinem berühmten Werke über Venetien mit der Gattung *Chama* vereinigt hat.[2]

Die Gattung *Durga* ist bisher mit Sicherheit nur aus den grauen Kalken bekannt. Es muss jedoch darauf hingewiesen werden, dass möglicherweise *Cypricardia bathonica* Morris und Lycett (Orbigny?) zu *Durga* gehört. Diese Art wird von den genannten Autoren aus dem englischen Dogger beschrieben.[3] Sie zeigt in der äusseren Form wie im Schlosse zweifellose Aehnlichkeit mit den Vertretern der Gattung *Durga* und gehört sicherlich nicht zu *Cypricardia*. Zu meinem Bedauern ist es mir trotz fortgesetzter Bemühungen nicht gelungen *Cypricardia bathonica* aus England zu erlangen. Ich bin deshalb auch nicht in der Lage Näheres anzugeben. Man vergleiche hierzu auch: Zittel, Handbuch der Palaeontologie, Bd. 1, Abthl. 2, pag. 108.

---

[1] Boehm, Die Bivalven der stramberger Schichten. Palaeontologische Mittheilungen aus dem Museum des königl. Bayer. Staates, 1883, Bd. 2, pag. 507.

[2] Catullo, Saggio di zoologia fossile ovvero osservazioni sopra li petrefatti delle provincie austro-venete, 1827, pag. 208. Vergl. auch Nicolis, Sistema liasico-giurese della provincia di Verona, 1882, pag. 34.

[3] Morris u. Lycett, A monograph of the mollusca from the great oolite etc., Part II., Bivalves, pag. 75, t. VII., f. 8, 8a, b, c.

15. *Durga Nicolisi* n. sp.

Taf. XVIII, Fig. 1. Taf. XIX, Fig. 1—3.

1884. *Durga Nicolisi* Boehm. Diese Zeitschrift, Bd. 36, pag. 191.

Die Species ist langgestreckt oval, gleichklappig, sehr ungleichseitig, mit kräftigen, nach vorn und innen gekrümmten Wirbeln. Die Vorderseite ist bedeutend kürzer als die Hinterseite. Vom Wirbel erstreckt sich ein kräftiger Kiel nach rückwärts und abwärts. Dieser Kiel trennt eine scharf ausgeprägte hintere Abdachung von dem übrigen Theile der Schale. Die Oberfläche ist mit concentrischen Linien und Runzeln bedeckt. Das äussere Band ist an mehreren Exemplaren gut erhalten. Das Schloss der rechten Klappe zeigt hart am Schlossrande einen sehr kräftigen Hauptzahn. Vor demselben befindet sich die Grube zur Aufnahme des Hauptzahnes der linken Klappe. Auf dem oberen Rande der Grube ist ein zweiter kleinerer Schlosszahn entwickelt. Der vordere Seitenzahn ist sehr kräftig, der hintere nur sehr schwach entwickelt. Der vordere Muskeleindruck ist sehr hoch gerückt und liegt dicht unter dem vorderen Seitenzahne. Der Eindruck ist oval, besonders nach der Seite des Zahnes zu stark vertieft, an den übrigen Seiten von einem deutlichen Wulste umgrenzt. Ausserdem sieht man den accessorischen Muskeleindruck auf der unteren Fläche des vorderen Seitenzahnes. Der hintere Muskeleindruck ist nicht zu beobachten. Das Schloss der linken Klappe ist noch unbekannt.

Vergleiche und Bemerkungen. Die Species unterscheidet sich von den übrigen Arten der Gattung *Durga* durch ihre schlanke, langgestreckte, ovale Form.

Zahlreiche gut erhaltene Exemplare dieser Art stammen aus dem Durgahorizonte der Valle del Paradiso. Ein sehr schönes Stück fand ich in demselben Horizonte in der Valle dell' Anguilla unterhalb Scandole. Herr Nicolis stellte mir mit nicht zu ermüdender Liebenswürdigkeit ein Exemplar von Salaorno, nördlich Rovere di Velo, zur Verfügung. Ferner tritt die Art auch im nördlichen Theile der Sette Comuni, in der Valle di Premaloch auf. Letzteres Vorkommen verdanke ich der Freundlichkeit des Herrn Nalli.

16. *Durga crassa* n. sp.

Taf. XX, Fig. 1—3. Taf. XXI, Fig. 1—2.

1884. *Durga crassa* Boehm. Diese Zeitschrift, Bd. 36, pag. 191.

Die Species ist stark gewölbt, oval, gleichklappig, ungleichseitig, mit sehr breiten, nach vorn und innen gekrümmten

Wirbeln. Vom Wirbel erstreckt sich ein kräftiger Kiel nach rückwärts und abwärts. Dieser Kiel trennt eine scharf ausgeprägte hintere Abdachung von dem übrigen Theile der Schale. Die Oberfläche ist mit concentrischen Linien und Runzeln bedeckt. Das äussere Band ist an mehreren Exemplaren gut erhalten. Das sehr kräftige Schloss besteht aus einem starken, eigenthümlich geformten Hauptzahne; der der rechten Klappe greift hinter den der linken Klappe. Die vorderen Seitenzähne sind sehr kräftig. Sie stossen an einander, der der linken Klappe greift nur wenig über den der rechten Klappe. Ein hinterer Seitenzahn ist, wenigstens in der rechten Klappe, beobachtet. Die vorderen Muskeleindrücke sind fast bis an den Rand hinauf gerückt und liegen direct vor den vorderen Seitenzähnen. Sie sind, besonders nach der Seite des Zahnes zu, stark vertieft, an den übrigen Seiten von einem deutlichen Wulste umgrenzt. Von dem unteren Theile des vorderen Muskeleindruckes läuft gewöhnlich ein Wulst nach innen. Derselbe dürfte zur Verstärkung der Haftstelle des Muskels gedient haben. Ausserdem beobachtet man den accessorischen Muskeleindruck jederseits auf der unteren Fläche des vorderen Seitenzahnes. Der hintere Muskeleindruck ist nicht erhalten. Der Manteleindruck erscheint in seinem vorderen Theile wie gefranzt.

Vergleiche und Bemerkungen. Die Species unterscheidet sich von *Durga Nicolisi* durch ihre bedeutende Dicke und durch die Plumpheit ihres Schlosses. Ferner liegt bei *Durga Nicolisi* der vordere Muskeleindruck unter dem vorderen Seitenzahne, bei *Durga crassa* vor demselben. Wie früher bemerkt, sind die Durgen in der Valle del Paradiso gewöhnlich eigenthümlich zerpresst. Meist ist der untere Theil der Schale zertrümmert und nach oben gequetscht. Einer solchen Zerquetschung verdankt das Präparat Taf. XX, Fig. 2 seine Entstehung. Es gelang von unten her in das Innere der Schale einzudringen und das ganze Schloss im intacten Zusammenhange blosszulegen.

Die Art findet sich zahlreich und gut erhalten im Durgahorizonte der Valle del Paradiso. Ausserdem tritt sie sehr wahrscheinlich auch im nördlichen Theile der Sette Comuni, in der Valle di Premaloch auf.[1])

---

[1]) Die Stücke aus den Sette Comuni, welche ich im Auge habe, sind durchweg mangelhaft erhalten. Sie haben alle etwas Eigenthümliches in der äusseren Form, so dass sie vielleicht doch von *Durga crassa* verschieden sind. Eines der Exemplare fand ich in einem Blocke zusammen mit *Mytilus mirabilis*.

17. *Durga trigonalis* n. sp.
Taf. XXII, Fig. 1—3.

1884. *Durga trigonalis* Boehm. Diese Zeitschrift, Bd. 36, pag. 191.

Die Species ist dreiseitig, mehr oder weniger gewölbt, gleichklappig, sehr ungleichseitig, mit sehr breiten, nach vorn und innen gekrümmten Wirbeln. Die Vorderseite ist bedeutend kürzer als die Hinterseite. Vom Wirbel erstreckt sich ein kräftiger Kiel nach rückwärts und abwärts. Dieser Kiel trennt eine scharf ausgeprägte hintere Abdachung von dem übrigen Theile der Schale. Die Oberfläche ist mit concentrischen Linien und Runzeln bedeckt. Das äussere Band ist an mehreren Exemplaren gut erhalten. Schloss und Muskeleindrücke sind noch unbekannt.

Vergleiche und Bemerkungen. Die Species unterscheidet sich von *Durga Nicolisi* durch ihre nicht längliche, sondern mehr dreiseitige Form, von *Durga crassa* durch geringere Wölbung. Wie oben bemerkt, ist die Wölbung an einzelnen Stücken ziemlich verschieden. Es ist wahrscheinlich, dass sich bei grösserem Materiale eine stärker gewölbte von einer schwächer gewölbten Varietät wird trennen lassen.

Zahlreiche und gut erhaltene Exemplare der obigen Art sammelte ich im Durgahorizonte der Valle del Paradiso.

18. *Corbis Seccoi* n. sp.
Taf. XVI, Fig. 4—6.

Die kleine Species ist oval, ungleichseitig, vorn länger und breiter als hinten, vorn und hinten gerundet. Die Lunula ist klein, aber deutlich vertieft. Die Oberfläche ist mit starken, concentrischen Linien bedeckt. Der Innenrand ist bei dem vorliegenden Erhaltungszustande ungekerbt. Die rechte Klappe zeigt eine sehr kräftige Bandstütze sowie einen ziemlich kräftigen Hauptzahn. Vor und hinter dem Hauptzahne liegt je eine Zahngrube. Unter der Lunula scheint noch ein Zahn entwickelt gewesen zu sein.

Vergleiche und Bemerkungen. Die Species erinnert in der Form an *Corbis Buvignieri* Deshayes und an *Corbis Deshayesi* Buvignier. Diese beiden Arten sind jedoch grösser und ovaler. Auch besitzen sie andere Sculptur. *Corbis aequalis* Meneghini aus den Crinoidenkalken des Mte Pastello ist wesentlich verschieden.

Das einzige mir vorliegende Exemplar stammt aus den Crinoidenkalken des Oberveronesischen.

19. *Lucina* sp.

Die kleine Species ist oval, länger als breit, zusammengedrückt, vorn und hinten gerundet, mit schwachen, nach vorn gebogenen Wirbeln. Die Lunula ist lang gestreckt, schmal lanzettlich. Die Oberfläche ist mit concentrischen Lamellen bedeckt, welche durch breite Zwischenräume getrennt sind. Die Zwischenräume selbst sind mit feinen, concentrischen Linien erfüllt. Ausserdem beobachtet man Andeutungen von radialen Linien und Furchen. Das kräftige, äusserliche Band ist auffallender Weise bei allen Exemplaren erhalten. Das Schloss ist bei der Dünne und Kleinheit der Schale schwer zu präpariren. Mit Sicherheit gelang es einen vorderen und einen hinteren Seitenzahn in jeder Klappe nachzuweisen. Ausserdem waren Hauptzähne entwickelt. Schliesslich glaube ich auch den charakteristischen vorderen Muskeleindruck blossgelegt zu haben, so dass an der Richtigkeit der Gattungsbestimmung kaum zu zweifeln ist.

Die Form findet sich häufig, doch meist schlecht erhalten, im Durgahorizonte der Valle del Paradiso.

E. Gastropoda.

Genus: *Narica* Recluz, 1836.

Die Gattung *Narica* wird, um Ansprüchen der Priorität gerecht zu werden, vielfach *Vanicoro* genannt. *Vanicoro*, der Fundort des Thieres, ist eine kleine Insel im stillen Ocean. Als Gattungsbezeichnung wird der Name zum ersten Male von Quoy und Gaimard gebraucht. In dem bekannten Werke dieser Autoren: Voyage de découvertes de l'Astrolabe. Zoologie, 1832, Bd. 2, p. 239 heisst es: „*Velutina cancellata*, Taf. 66 bis, Fig. 20—22. Quoiqu' il ait quelques différences entre ce Mollusque et celui dont M. de Blainville a fait son genre Vélutine, ses rapports généraux sont suffisants pour ne pas l'en séparer et former un genre nouveau, comme nous l'avions fait sous le nom de Vanikoro.“ Demnach haben Quoy und Gaimard den Namen *Vanicoro* selbst annulirt. Derselbe ist denn auch im Generalregister des genannten Werkes nicht aufgeführt. Ob demnach der Name *Vanicoro* wirklich Ansprüche auf Priorität hat, dürfte, trotz der Ausführungen von Stoliczka [1]), zweifelhaft erscheinen. Ich schliesse mich dem Beispiele von Philippi und Woodward an, welche den Namen *Narica* beibehalten haben.

---

[1]) Stoliczka, Cretaceous fauna of Southern India, 1868, Vol. 2, pag. 307.

20. *Narica Paosi* n. sp.
Taf. XVI, Fig. 9—10.

Schale bauchig, mit kurzem, aus sehr rasch anwachsenden Umgängen bestehendem Gewinde. Letzter Umgang sehr gross, bauchig. Die Oberfläche der Schale ist mit kräftigen, der Naht parallel laufenden Linien bedeckt. Zwischen je zwei dieser kräftigen Linien schiebt sich, anscheinend mit grosser Regelmässigkeit, eine feinere Linie ein. Ueber diese Sculptur hinweg laufen sehr dicht stehende Querlinien. Dieselben erheben sich bei der Kreuzung mit den der Naht parallel laufenden Linien zu Schuppen. Ausserdem beobachtet man auf der Schlusswindung einige undeutliche Querwülste. Die Mundöffnung ist nicht zu beobachten.

Vergleiche und Bemerkungen. Die Species unterscheidet sich von *Neritopsis (Narica?) bajocensis* Orbigny und *Neritopsis (Narica?) Beaumonti* Buvignier vor Allem durch die Kürze ihres Gewindes.

Die Art findet sich sehr selten in den Crinoidenkalken des Oberveronesischen. Ich verdanke das abgebildete Stück der Liebenswürdigkeit des Herrn Beyrich. Dasselbe gehört der Berliner Universitätssammlung.

21. *Natica* sp.
Taf. XXVI, Fig. 6—7.

Das sehr kleine Gehäuse besteht aus fünf Umgängen, von denen die vier ersten ungefähr ein Viertel der ganzen Schalenlänge ausmachen. Das Gewinde ist demnach kurz, der letzte Umgang sehr gross. Letzterer ist aufgebläht, regelmässig gewölbt. Die Oberfläche ist mit dichten und feinen Querlinien bedeckt. Die ursprüngliche Farbe ist sehr gut erhalten. Man beobachtet auf weissem Grunde zahlreiche unregelmässig verlaufende, zackige Querstreifen von gelbbrauner Farbe. Dieselben schneiden nach unten zu fast geradlinig ab.

Mit der obigen Art kommen ähnliche Formen vor, welche vielleicht von der beschriebenen Species verschieden sind. Es ist bemerkenswerth, dass bei fast allen Exemplaren die ursprüngliche Färbung gut erhalten ist.

Natica sp. findet sich ziemlich selten im Durgahorizonte der Valle del Paradiso.

Genus: *Chemnitzia* Orbigny, 1839.

Die Gattung *Chemnitzia* wird von verschiedenen Autoren sehr verschieden aufgefasst, und es hat in Folge dessen in der Literatur eine sehr bedauerliche Verwirrung Platz gegriffen.

Ohne Kritik üben zu wollen, wurde im vorliegenden Falle das Genus *Chemnitzia* in dem Umfange beibehalten, welchen ihm Orbigny in der Paléontologie française gegeben hat. In dieser Fassung glaube ich die nachfolgend beschriebenen Arten am ehesten der obigen Gattung zuweisen zu dürfen.

22. *Chemnitzia Canossae* n. sp.
Taf. XXVI, Fig. 3—4.

Das mittelgrosse Gehäuse ist verlängert kegelförmig. Dasselbe setzt sich aus ziemlich hohen Umgängen zusammen, welche in der Mitte bald mehr, bald weniger eingeschnürt sind. Die Naht ist sehr undeutlich. Am oberen Rande eines jeden Umganges, dicht unter der Naht, läuft rings um das Gehäuse ein schmales, wenig erhabenes, aber gut markirtes Band. Die Oberfläche ist mit geschwungenen Zuwachslinien bedeckt, welche von unten nach der Spitze zu stark zurückgebogen sind. Das Band zeigt eine dichte, concentrische, stark zurückgebogene Querstreifung. Die Mündung ist verlängert eiförmig, mit einem kurzen, aber wohlentwickelten Kanale versehen.

Vergleiche und Bemerkungen. Die Species steht der *Chemnitzia Clio* Orbigny recht nahe; unterscheidet sich jedoch vor Allem durch die Form der Mundöffnung sowie durch das kräftiger entwickelte Band. Auch ist *Chemnitzia Canossae* weniger schlank als *Chemnitzia Clio.* Aus den grauen Kalken von Sega di Noriglio bei Rovereto beschreibt Benecke die viel genannte *Chemnitzia terebra.* [1]) Herr Benecke war so liebenswürdig, mir die Originale dieser Art zur Verfügung zu stellen. Dieselben unterscheiden sich von *Chemnitzia Canossae* dadurch, dass der obere Rand eines jeden Umgangs stark anschwillt, so dass die einzelnen Umgänge treppenartig an einander abgesetzt sind.

Die Richtigkeit der Gattungsbestimmung scheint mir bei der obigen Art besonders zweifelhaft. Die Form der Mündung spricht nicht für *Chemnitzia.* Dazu kommt die eigenthümliche Sculptur, welche auf einen Schlitz unter der Naht hinzuweisen scheint. Es ist bemerkenswerth, dass Orbigny eine ähnliche Sculptur bei *Chemnitzia Clio* angiebt.

Die Art findet sich nicht selten im Durgahorizonte der Valle del Paradiso.

---

[1]) *Chemnitzia terebra* wird von Taramelli — z. B. Geologia delle provincie venete etc., pag. 113 — zu *Turritella* gestellt. Leider sind die Gründe für diese Aenderung nicht angegeben.

23. *Chemnitzia Paradisi* n. sp.
Taf. XXVI, Fig. 5.

Das mittelgrosse Gehäuse ist verlängert kegelförmig. Jeder Umgang ist mit hervorragenden, wulstigen Querrippchen besetzt. Ausserdem beobachtet man an gut erhaltenen Exemplaren unter der Lupe feine, der Naht parallel laufende Linien, welche das ganze Gehäuse dicht bedecken. Die Mundöffnung ist nicht erhalten.

Vergleiche und Bemerkungen. Die Species unterscheidet sich von *Chemnitzia undulata* Orbigny durch Form und Sculptur. *Chemnitzia subnodosa* Orbigny ist weniger schlank und besitzt nicht die der Naht parallel laufenden Linien. *Chemnitzia Wetherelli* Morris u. Lycett ist kleiner, schlanker; auch stehen die Querrippchen gedrängter und es ist anscheinend keine der Naht parallel laufende Sculptur entwickelt.

Die Art findet sich ziemlich selten im Durgahorizonte der Valle del Paradiso.

---

3. Die fossilen Hölzer der Phosphoritlager des Herzogthums Braunschweig.

Von Herrn Heinrich Vater z. Z. in München.

Hierzu Tafel XXVII – XXIX.

Durch die Herren Geh. Rath. Geinitz in Dresden und Dr. Reidemeister in Schönebeck a. E. wurde ich im Sommer vorigen Jahres auf das Vorkommen fossiler Hölzer in den braunschweigischen Phosphoritlagern aufmerksam gemacht, und ich beschloss, diese pflanzlichen Reste eingehender zu untersuchen. Um zunächst das geologische Vorkommen dieser Hölzer zu studiren und um solche an Ort und Stelle zu sammeln, unternahm ich im August vorigen Jahres einen dreiwöchentlichen Ausflug nach den von Herrn Geinitz in seinen Mittheilungen über „die sogenannten Koprolithlager von Helmstedt, Büddenstedt und Schlewecke bei Harzburg“ [1]) erwähnten und benachbarten Fundstellen. Durch die Zuvorkommenheit der Besitzer der Phosphoritgruben, der Herren Funk in Helmstedt, Meyer in Braunschweig und Castendyck in Schlewecke, war es mir möglich, dieselben eingehend zu besichtigen und mit Erfolg zu sammeln. Auch verdanke ich diesen Herren eine stattliche Reihe fossiler Hölzer, vor allen aber dem Herrn Dr. Reidemeister, welcher mir die zahlreichen Holzstücke zur Verfügung stellte, welche er zwischen den in der chemischen Fabrik Hermania in Schönebeck a. E. verarbeiteten Phosphoritknollen gefunden hatte, und dem Herrn Geh. Rath Geinitz, welcher mir die diesen Fundorten entstammenden Hölzer des königl. sächsischen geologischen Museums in Dresden zur Untersuchung anvertraute.

Das Vergleichsmaterial an recenten Hölzern entstammt zum weitaus grössten Theile der von Herrn Geh. Rath Schenk angelegten Holzsammlung des botanischen Instituts zu Leipzig.

---

[1]) Abhandlungen der Gesellschaft Isis in Dresden, 1883, pag. 3, 37 und 105 ff.

Auch hatte der nunmehr verewigte Geh. Rath GÖPPERT die Güte, mir einige Proben seltenerer Coniferen zu übersenden. Ferner verdanke ich den Herren ZEUMER, Assistent in Tharandt, BAESLER, kgl. Förster daselbst, und ABIGT in Wittchensdorf bei Chemnitz zahlreiche Querschnitte zweier hochstämmiger Tannen, welche Stücke verschiedenen Stellen des Stammes, der Aeste und der Wurzel entnommen waren. Ausserdem wurden die NÖRDLINGER'schen Holzquerschnitte verglichen.

Ausgeführt wurde die vorliegende Untersuchung im Laboratorium des Herrn Geh. Rath SCHENK, welcher durch eingehende Besprechungen, durch Demonstration von Präparaten aus seiner umfangreichen Sammlung recenter und fossiler Hölzer, sowie durch Darleihen der einschlägigen Literatur mich in meinem Vorhaben auf das Wohlwollendste förderte und unterstützte.

Allen genannten Herren, besonders meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Geh. Rath Prof. Dr. SHCENK, sage ich meinen aufrichtigen Dank.

Die Lagerungsverhältnisse der braunschweigischen Phosphoritschichten und das geologische Alter der sich in denselben findenden fossilen Hölzer.

Die braunschweigischen Phosphoritlager gehören zwei orographisch und geologisch getrennten Gebieten an. Diejenigen von Schlewecke und Harlingerode bei Harzburg liegen an der Nordgrenze des Harzes und sind jenen Randgesteinen eingelagert, welche durch ihre vollständige Ueberkippung schon lange die Aufmerksamkeit der Geologen auf sich gelenkt haben. Die Phosphoritlager von Helmstedt, Runstedt und Büddenstedt finden sich ca. 45 km nordöstlich von den ebengenannten in den Deckschichten der Helmstedter Braunkohlenmulde.

A. Die Phosphoritlager von Harzburg.

Ausser der erwähnten Notiz von H. B. GEINITZ sind mir keine Angaben über diese Phosphoritlager bekannt. In Betreff der Literatur über die geognostischen Verhältnisse der Umgegend von Harzburg vergl. v. GRODDECK, Abriss der Geognosie des Harzes, 2. Aufl. Clausthal 1883.

Durch einige kleine Schächte auf dem Langenberge bei Harlingerode und dem nur durch eine sehr geringe Einsenkung davon getrennten Scharenberge bei Schlewecke, beide Orte nordwestlich von Harzburg gelegen, sind die dortigen Phosphoritlager sehr gut aufgeschlossen. Leider gilt dies nicht im glei-

chen Maasse von der ferneren Erstreckung der sie umgebenden Schichten. Als Beispiel der Lagerungsverhältnisse möge folgendes, durch den Scharenberg senkrecht zu den von Nordwest nach Südost streichenden Schichten gelegtes Profil dienen:

1. Den Nordostfuss des Scharenberges bilden nach Nordost geneigte, d. h. vom Harze abfallende Mergel. Diese Mergel lassen sich bis auf den 3 km südwestlich vom Scharenberge gelegenen Butterberg verfolgen, woselbst sie mit einem etwas westlicheren Streichen unter 60^{0} vom Harze abfallen und genau im Streichen des (senonen) Kalkconglomerates des oberen Theiles des Sudmerberges vom sogen. Sudmerberggestein concordant überlagert werden. Diese Mergel haben nach von Groddeck l. c. pag. 154 eine Fauna, die von derjenigen der am Fusse des Sudmerberges auftretenden etwas abweicht, sind aber ebenfalls senon.

2. Eben erwähnte Mergel werden am Scharenberge unterlagert von einem quarzreichen Kalkconglomerat, welches mit dem Sudmerberggestein petrographisch vollkommen identisch ist. Auf dem Nordostabfall des Scharenberges, kurz vor dem Kamme desselben, sind diese Schichten durch Steinbrüche aufgeschlossen und fallen daselbst unter 80^{0} vom Harze ab. Wenige Schritte davon, nach dem Kamme zu, stehen die Schichten saiger. Jenseits des Kammes, am Südwestabfall, ist das Sudmerberggestein wiederum durch Steinbrüche gut aufgeschlossen und fällt daselbst 130 Schritte von den unter 80^{0} geneigten Schichten unter 65^{0} nach Südwest, also dem Harze zu, ist somit dort überkippt. Am Butterberge werden die unter 1 erwähnten Mergel ebenfalls von Sudmerberggestein unterlagert, doch sind diese liegenden Bänke nicht aufgeschlossen. In einer kleinen Mergelgrube des Butterberges finden sich dem Mergel einige schwache Bänke des eben genannten Gesteins eingelagert. Trotz eifrigen Suchens fand ich in dem Sudmerberggestein des Scharenberges keine auf primärer Lagerstätte befindliche Fossilien, sondern nur bis zur Unkenntlichkeit abgeriebene Bruchstücke. Dennoch glaube ich, dass die geschilderten Lagerungsverhältnisse die Zugehörigkeit dieses Kalkconglomerates zur senonen Schichtengruppe beweisen.

3. Dem unter 2 erwähnten Kalkconglomerat ist 12 m von der (überkippten) Sohle entfernt ein im Mittel 20 cm mächtiges erstes Phosphoritflötz (I) eingelagert.

4. Zweites, ca. 50 cm mächtiges Phosphoritflötz (II), welches unter 65^{0}, in einiger Tiefe unter 75^{0} (-90^{0}) dem Harze zufällt.

5. 28 m turoner oder cenomaner Pläner und Flammen-

mergel. Die von mir in dem Pläner gesammelten Fossilien — ein Ammonit, ein Turrilit, mehrere unter sich gleiche Inoceramen, ein Pecten — gestatten wegen ihrer mangelhaften Erhaltung keine nähere Bestimmung.

6. 1 m lockerer, glaukonitischer Sandstein.

7. Drittes ca. 15 cm mächtiges Phosphoritflötz (III), unter 45° dem Harze zu fallend.

8. 40 cm grauer Thon mit kalkigen Concretionen.

9. 5 cm lockerer Sandstein.

10. Viertes, 15 cm mächtiges Phosphoritflötz (IV).

11. Lockerer, hellbräunlicher Sandstein, welcher unter 45° dem Harze zufällt und den Südwestfuss des Scharenberges bildet.

Die Schichten vom Flammenmergel (5 z. Th.) bis 11 gehören dem Gault an und stehen mit den Gaultschichten der sogen. Sandkuhle des Petersberges bei Goslar in unmittelbarem Zusammenhang. Dies gilt auch von dem Pläner, doch war es wegen der Cultur unmöglich, vom Petersberge ausgehend zu bestimmen, welche der dortigen Plänerschichten in denjenigen des Scharenberges ihre Fortsetzung finden. Die am Petersberg den Pläner überlagernden glaukonitischen, mergligen, dem Emscher zuzurechnenden Sandsteine haben einen von dem entsprechend auftretenden, quarzreichen Kalkconglomerat des Scharenberges gänzlich abweichenden Habitus. — Die Schichtenreihe ist in den verschiedenen Aufschlüssen dieselbe und das Streichen im Wesentlichen unverändert; die Mächtigkeit der Schichten und der Grad des Fallens sind jedoch sehr schwankend.

In ihrer petrographischen Beschaffenheit weichen die vier phosphatreichen Schichten von einander ab.

I und II sind im Wesentlichen gleich. Die sogenannte „Gangmasse", welche ca. 70 pCt. der Schichten beträgt, ist ein graues, zähes Conglomerat von kleineren und grösseren Quarzkörnern, welche durch kohlensauren und phosphorsauren Kalk fest verbunden sind. Die sogen. „Koprolithen" bilden ca. 30 pCt. der Schichten. Es sind dies calciumphosphathaltige Concretionen, mithin sogen. Phosphoritknollen, von dreierlei Habitus.

a. Die technisch brauchbaren Koprolithen sind Concretionen von sehr wechselnder, im Allgemeinen ellipsoidischer Gestalt, von ca. 5—10 cm Länge und ca. 3—6 cm Dicke, mit narbiger, unregelmässiger Oberfläche und eigenthümlichem dunkeln, z. Th. schwarzen, firnissglänzenden Ueberzug, welcher indessen nur an solchen Knollen wahrgenommen werden kann, welche unmittelbar der Phosphoritschicht entnommen sind, weil

derselbe beim Transport und besonders bei der Trennung der Knollen von der Gangmasse mittelst eines Schwemmprocesses fast gänzlich verloren geht. Im Querbruch sind diese Concretionen verschieden gelb und braun gefleckt, auf Spaltflächen findet sich häufig Glaukonit. Sie bestehen aus 10 — 60 pCt., im Mittel ca. 35 pCt. glaukonitischem Sand, welcher in ein inniges Gemenge von ca. 28 pCt. phosphorsaurem und ca. 11 pCt. kohlensaurem Kalk sowie von Eisenoxyden, bez. z. Th. Eisenphosphaten eingelagert erscheint, und enthalten ausserdem noch 1,5 pCt. Schwefelsäure, etwas Thon und geringe Mengen organischer Substanz. [1]) Im Allgemeinen sind die Phosphoritknollen um so sandärmer und phosphorsäurereicher, je kleiner sie sind. In Dünnschliffen unter dem Mikroskop betrachtet (Taf. XXVII, Fig. 6 links oben und Taf. XXIX, Fig. 17) finden sich ausser den Quarzkörnern von sehr verschiedenem Habitus und dem bald heller, bald dunkler grünem Glaukonit auch Feldspathbröckchen, kleine Krystalle von Turmalin, Zirkon u. s. w., sowie mitunter nicht weiter deutbare Bruchstückchen organischer Reste. Mikroskopisch nachweisbarer Apatit fehlt. Die diese Körper einhüllende, stark eisenoxydhaltige Phosphat-Carbonatmasse ist verschieden gelblichbraun gefärbt, löst sich unter dem Mikroskop nicht auf und giebt nur eine undeutliche Einwirkung auf polarisirtes Licht. Ein mit verdünnter Salzsäure behandelter Schliff entwickelte unter dem Mikroskop auf seiner ganzen Fläche gleichmässig Kohlensäure, was ebenfalls auf eine sehr innige Mengung des Phosphates mit dem Carbonate schliessen lässt. Als Seltenheit findet sich die phosphathaltige Grundmasse an den Wänden kleiner Höhlungen deutlich in verschieden gefärbten, zarten Schichten abgelagert. Fig. 17 auf Taf. XXIX stellt einen Theil eines Bohrganges in *Iuglandinum longiradiatum* m. von Harzburg dar, welcher mit einem den Concretionen gleichen Gemenge ausgefüllt ist. Die phosphathaltige Masse (ph) ist gefleckt gefärbt, was durch die z. Th. einfache, z. Th. gekreuzte Strichelung angedeutet werden soll, und zeigt auch hier nur eine undeutliche Einwirkung auf polarisirtes Licht. Nur die den Hohlraum (h) schichtenweise auskleidende und z. Th. zapfenähnlich in denselben hineinragende phosphathaltige Masse zeigt bei stärkerer Vergrösserung, dass sie aus kleinen, senkrecht auf den Schichtungsflächen stehenden Fasern zusammengesetzt ist. Auf polarisirtes Licht wirken diese Fasern sehr deutlich ein und löschen parallel ihrer Längsaxe aus, so dass bei gekreuzten Nicols die runden Durchschnitte der zapfenähnlichen Gebilde hell mit dunklem, buschigem Kreuz erscheinen, welches beim

[1]) Vergl. die von GEINITZ l. c. pag. 11 mitgetheilte Analyse.

Drehen des einen Nicols sich gleichsinnig mitbewegt. Es liegt die Annahme nahe, dass diese kleinen Kryställchen z. Th. dem Apatit, z. Th. einem der Calciumcarbonat-Mineralien angehören.[2]) Die unmittelbar an den Wänden des Hohlraumes abgesetzten Schichten polarisiren wie ein Aggregat von Sectoren eben erwähnter runder Durchschnitte. Es ist daher vielleicht die undeutlich polarisirende phosphathaltige Masse im Wesentlichen ein mikroskopisch kryptokrystallinisches Aggregat von ordnungslos gelagerten, haarförmigen Kryställchen. — Die Menge und Grösse der Quarz- und Glaukonitkörner, die Färbung der phosphathaltigen Masse etc. sind sehr schwankend.

b. Eine fernere Form der sogen. Koprolithen sind hell gelblichgraue, bis 30 cm lange und 10 cm dicke, sandsteinähnliche Massen von unregelmässig ellipsoidischer Form. Ihre Oberfläche ist hell und rauh. Sie bestehen aus ca. 90 pCt. Sand, welcher durch phosphorsauren und kohlensauren Kalk fest verbunden ist, und werden als technisch unbrauchbar von den unter a. beschriebenen abgesondert.

c. Schliesslich werden mit dem Namen „Koprolithen" noch hell sepiabraune Concretionen mit schwach glänzender Oberfläche bezeichnet. Dieselben sind z. Th. unregelmässig rundlich mit einem Durchmesser von 1—2 cm, z. Th. stumpf spindelförmig und bis 4 cm lang und bis 2 cm dick. Sie sind quarzfrei und bestehen aus thoniger Substanz, welche durch phosphorsauren und kohlensauren Kalk verkittet und durch Eisenhydroxyd gefärbt ist. Unter dem Mikroskop zeigen sie keinerlei besondere Structur und lassen ihre Gemengtheile nicht einzeln erkennen. Diese Concretionen befinden sich auf secundärer Lagerstätte, wie die zahlreichen zerbrochenen Knollen dieser Art beweisen. Sie sind sämmtlich mit hell gelblichweissen, algenartigen Verzweigungen überzogen, sehr ähnlich denjenigen, welche auf den Helmstädter Phosphoritknollen (die sämmtlich zur Gruppe a gehören) sehr häufig gefunden werden und von Geinitz l. c. t. 2, f. 6 abgebildet und pag. 109 als *Spongia (?) phosphoritica* Gein. näher beschrieben worden sind. Die zerbrochenen Knollen zeigen diese Verzweigungen sowohl auf der ursprünglichen Oberfläche, als auch auf den Bruchflächen. Die Harzburger Concretionen der Gruppe a besitzen derartige Verzweigungen nicht. Ich fand dieselben nur auf einem einzigen Exemplare, welches in der Schicht II ca. 10 cm unter der Erdoberfläche lag.

Ausser diesen sog. Koprolithen finden sich in den Schich-

---

[2]) Vergl. wegen ähnlicher Erscheinungen bei Staffelit Streng, N. Jahrbuch f. Min. 1870, pag. 430, und Haushofer, Journ. f. praktische Chemie, II., Bd. 7, 1873, pag. 151.

ten I und II noch zahlreiche, in den dortigen Gruben „Bohnerz“ genannte Concretionen von thonigem Brauneisenstein. Diese Gebilde haben einen Durchmesser von im Mittel 1 cm, eine dunkelbraune, stark glänzende Oberfläche, besitzen keine concentrische oder radialfaserige Structur und zeigen unregelmässig polyedrische Formen mit abgerundeten Kanten und concaven Flächen.

II ist sehr reich an Fossilien. Sämmtliche von Geinitz l. c. beschriebene, aus Harzburg stammende animalische Reste, sowie sämmtliche unten beschriebene fossile Hölzer vom genannten Fundort stammen aus dieser Schicht. Auch ist der Abbau der Schicht II am lohnendsten. Die Mächtigkeit schwankt, soweit ich dieselbe verfolgen konnte, zwischen 34 cm und 79 cm, soll jedoch auch 150 cm erreichen.

III ist eine blaugraue, phosphorsauren und kohlensauren Kalk haltige, sandig-thonige Schicht, welche nur wenige und nur bis nussgrosse, phosphatreiche Concretionen enthält und daher kaum abbauwürdig ist.

IV scheint nur grosse, sandreichere und phosphorsäureärmere Concretionen zu führen und wird nicht abgebaut.

Aus I, III und IV sind mir Fossilien nicht bekannt.

Wie eben erwähnt, ist das Vorkommen fossiler Hölzer auf das Phosphoritlager II beschränkt. Es ist daher die Ermittelung des geologischen Alters derselben zunächst an die Frage nach dem Alter dieser Phosphoritschicht geknüpft. Da nun letztere keine auf primärer Lagerstätte befindlichen animalischen Reste birgt[1], so muss ihre geologische Stellung mittelbar durch diejenige der hangenden und liegenden Schichten bestimmt werden. Aus dem mitgetheilten Profil ergiebt sich ohne Weiteres, dass das Phosphoritlager II jünger als der Gault und ältestens untersenon ist. Ferneren Aufschluss geben die Verbandverhältnisse. In dem Bosse'schen und dem Tröll'schen Steinbruch auf dem Scharenberg wird das hangende (scheinbar liegende) Sudmerberggestein bis zu 3 m Tiefe abgebrochen. Hierdurch wird das Phosphoritflötz freigelegt und nach dessen Abbau der diesen unterteufende (scheinbar überlagernde) Pläner. Letzterer wird gänzlich unvermittelt von dem phosphatischen Conglomerate überlagert. Zwischen diesem und dem Sudmerberggestein lässt sich zwar ebenfalls eine ziemlich scharfe Grenze erkennen, doch sind beide Schichten dadurch innig verknüpft, dass

1) dem Kalkconglomerate das petrographisch mit II identische Phosphoritflötz I eingelagert ist; dass

[1] Vergl. Geinitz l. c.

2) in eben erwähnten Steinbrüchen, sowie in einzelnen Bänken des Sudmerberges die gleichen Concretionen, vorherrschend allerdings die sog. Bohnerze auftreten; und dass

3) in eben erwähnten Steinbrüchen häufig abgerollte Bruchstücke von Versteinerungen vorkommen, welche sich im gleichen Zustande in der Phosphoritschicht II vorfinden.

Diese innige Verknüpfung der Phosphoritschicht II mit dem Sudmerberggestein scheint deren senones Alter zu beweisen. Hiermit stimmen auch die Untersuchungen von Geinitz überein, nach welchen die (sich ausschliesslich auf secundärer Lagerstätte befindlichen) animalischen Reste des Phosphoritlagers von Harzburg dem Lias, dem braunen Jura und Kreideschichten bis Turon (*Inoceramus labiatus* Schl. etc.) und Untersenon (*Belemnitella quadrata* Blainv.) hinauf entstammen.

Es bleibt noch die Frage zu erörtern, ob sich die in diesem Phosphoritlager häufigen fossilen Hölzer ebenfalls auf secundärer oder vielleicht auf primärer Lagerstätte befinden. Für letztere Annahme spricht:

1) Sämmtliche aus dieser Schicht stammende Hölzer (ich habe deren 120 untersucht) sind durch genau dasselbe innige Gemenge von phosphorsaurem und kohlensaurem Kalk versteinert, welches die Sandkörner etc. zu Knollen verbindet und das gesammte Conglomerat verfestigt. Einige Hölzer sind ganz oder theilweise von Phosphoritknollen umschlossen und sämmtliche Hölzer zeigen an ihrer freien Oberfläche den gleichen firnissartigen Ueberzug, wie die Phosphoritknollen der Gruppe a.

2) Die Hölzer lassen keine Spur von Abrollung erkennen, während die sich neben ihnen findenden animalischen Reste stark abgeriebene Oberflächen besitzen. Die Hölzer sind z. Th. von Flächen begrenzt, wie sie nur durch Zertrümmern vor der Versteinerung erzeugt werden konnten. Einige Exemplare sind z. B. auf dem Querbruch concav, andere zeigen die Jahresringe einzeln abgebrochen, so dass eine treppenähnliche Oberfläche entstanden ist etc.

3) Diejenigen Holzbruchstücke, welche einen ersten Jahreswuchs enthalten und deren Caulom- oder Rhizicomnatur aus diesem Grunde sicher ermittelt werden kann, sind sämmtlich Caulome. Et sind daher diese Hölzer nicht nach Art der Braunkohlenhölzer auf dem Boden, auf welchem sie wuchsen, versteinert oder zunächst in Kohle verwandelt worden, weil dann die Wurzeln vorwalten oder doch wenigstens entsprechend vertreten sein müssten.

4) Die Hölzer sind sämmtlich von zahlreichen, 2—6 mm breiten Bohrlöchern durchdrungen, welche den durch Insectenlarven hervorgebrachten Gängen nicht ähneln, wohl aber voll-

kommen den Bohrlöchern der recenten Treibhölzer gleichen, von denen ich ein dem Herrn Dr. AMBRONN gehöriges, an der Küste von Madeira gefundenes Exemplar vergleichen konnte. Es haben demnach die Phosphorithölzer vom Nordharz vor ihrer Versteinerung im Meere gelegen. Die Bohrlöcher sind mit derselben phosphoritisch-sandigen Masse ausgefüllt, aus welcher die Phosphoritknollen der Gruppe a bestehen.

5) Die conglomeratische Beschaffenheit und der Zusammenhang der Phosphoritschicht II mit dem Sudmerbergsandstein beweist, dass dieselbe eine Strandbildung ist.

Man kann daher folgende Vorstellung von der primären Ablagerungsweise der in Rede stehenden Hölzer entwickeln:

Die durch zahllose Bohrgänge durchlöcherten, auf dem cretaceischen Meere schwimmenden Stammtheile und Zweige wurden durch heftigen Wogenprall, dessen starke Wirkungen durch die erstaunliche Menge gänzlich zerbrochener und abgerollter Ammonitenschalen etc. trefflich illustrirt wird, ebenfalls in kleine Fragmente zersplittert. In der That sind die Phosphorithölzer z. Th. winzige, nur Millimeter grosse Splitterchen, in der Regel 5 cm lange und 1—3 cm dicke und nur selten bis 15 cm lange und dann ca. 6 cm dicke Stücke. Bei dem oftmals heftigen Auftreffen der Hölzer auf den Strand und durch die im bewegten Meere suspendirten Sandkörnchen geschah es, dass die Bohrlöcher nach und nach mit Sand gefüllt wurden. Die durch langes Liegen im Wasser aller früher von ihnen umschlossenen Luft beraubten Hölzer konnten diese Last nicht mehr tragen und sanken zu Boden. Hier nun wurde das Holz durch im Meere gelösten kohlensauren und phosphorsauren Kalk versteinert, der die letztere umgebende und in deren Bohrlöcher eingedrungene feinere Sand durch sich ausscheidenden phosphorsauren und kohlensauren Kalk umschlossen, sowie das gesammte Conglomerat verfestigt.

Wenn wir trotzdem nach einer anderen primären Lagerstätte der Hölzer suchen wollten, so müssten wir in erster Linie berücksichtigen, dass derartig relativ grosse Körper wie die Phosphoritknollen, die Hölzer, die Ammoniten-Bruchstücke u. s. w. unmöglich weit vom Meere transportirt sein können, und dass ferner zur Zeit der Ablagerung dieses Conglomerates die Randablagerungen des Harzes zwar noch ungestört lagen, der Harz selbst jedoch in seinen wesentlichsten Zügen schon bestand, und es daher unwahrscheinlich ist, dass das Material der fraglichen Conglomerate von nördlicheren, also tiefer gelegenen Regionen entstamme. Daher können wohl nur Schichten des nördlichen Harzrandes selbst als die ursprünglichen Lagerstätten der in den Phosphoritlagern vorkommenden Geschiebe

betrachtet werden. Von den zahlreichen Formationen des nördlichen Harzrandes, die älter sind als der Gault, zeichnet sich, soweit bekannt, keine durch Phosphorsäuregehalt aus, kann also auch keine in Phosphorit versteinerte Hölzer enthalten. Die Annahme, dass vorliegende Hölzer ursprünglich in kohlensauren Kalk versteinert waren, und der phosphorsaure Kalk erst nachträglich (auf secundärer Lagerstätte) in kohlensaurer Lösung zugeführt und für kohlensauren Kalk eingetauscht worden sei, wird durch den Erhaltungszustand und die Gleichmässigkeit des Versteinerungsmaterials gänzlich ausgeschlossen.

Die Phosphorithölzer von Harzburg sind demnach wohl sicher cretaceisch, und mit grosser Wahrscheinlichkeit senon. Für die obere Kreide spricht auch der botanische Befund, da neben Nadelhölzern auch ein Palmenholz und zwei Hölzer von Dicotylen gefunden wurden.

Im Gaultthon des Kahnsteins bei Langelsheim, 6 km nordwestlich von Goslar, finden sich ebenfalls zahlreiche Phosphoritknollen, deren Gewinnung versucht, aber wieder aufgegeben wurde. Auch in der daselbst auftretenden Tourtia finden sich einzelne kleine Knollen. Fossile Hölzer habe ich in jenen Schichten nicht gefunden. Ferner sind in den senonen Schichten von Zilly, 5 km nordöstlich von Wasserleben, Station der Vienenburg-Halberstädter Bahn, mächtige Phosphoritlager aufgefunden worden, welche durch den bereits begonnenen regen Abbau gewiss bald gut aufgeschlossen sein werden.

B. Die Phosphoritlager der Helmstedter Mulde.

v. Strombeck, Briefliche Mittheilung im Neuen Jahrbuch für Miner. etc., 1864, pag. 202.

Ewald, Geologische Karte der Provinz Sachsen, von Magdeburg bis zum Harz. Berlin 1864. Section Braunschweig.

v. Koenen, Die Fauna der unteroligocänen Tertiärschichten von Helmstedt bei Braunschweig. Diese Zeitschrift 1865, pag. 459.

v. Koenen, Phosphorite der Magdeburger Gegend Sitzungsberichte der Gesellsch. zur Beförd. sämmtl. Naturw. zu Marburg, 1872, No. 10. N. Jahrbuch für Miner., 1873, pag. 660.

H. B. Geinitz, l. c. pag. 3, 37, 105 ff.

Die Helmstedter Mulde wird von verschiedenen Gliedern der Oligocänformation ausgefüllt, welche z. Th. von Diluvium überlagert werden. In ihren unteren Schichten enthält die Oligocänformation mehrere Braunkohlenflötze über- und nebeneinander, deren Erstreckung und gegenseitige Beziehungen noch nicht vollständig erforscht werden konnten.

Ueber die oberen Schichten giebt ein Profil näheren Aufschluss, welches 1863 bei der Abteufung der Schächte des eine viertel Stunde westlich von Helmstedt gelegenen Braunkohlenwerkes Anna Alwine Elsbeth beobachtet wurde. Nach den Mittheilungen des Herrn v. STROMBECK wurde durchsunken:

a.	Dammerde	2	Fuss	5	Zoll
b.	Kies	3	„	1	„
c.	Grüner Sand	30	„	8	„
d.	Grüner Thon mit Sand	28	„	4	„
e.	Grauer, kalkiger Sandstein . . .	4	„	2	„
f.	Grüner, thoniger Sand	11	„	8	„
g.	Grauer, thoniger Sand mit Schwefelkies	10	„	10	„
	Im Ganzen . .	95	Fuss	2	Zoll

Hierunter folgt das jüngste Braunkohlenflötz der Ablagerung mit 3 Lachter Mächtigkeit. Einige Bohrungen in der Nähe haben das feste Gestein entweder gar nicht oder in wechselnder Mächtigkeit getroffen.

Die von Herrn v. KOENEN beschriebene marine, unteroligocäne Fauna entstammt der Schicht f. Ausserdem enthält e vereinzelte Versteinerungen, welche mit denen von f identisch zu sein scheinen. In den übrigen Schichten sind keine Fossilien gefunden worden.[1])

Der Kies b, welcher in der Nähe der erwähnten Schächte zu Tage kommt, bedeckt neben untergeordnet auftretendem Geschiebelehm grosse Strecken der Helmstedter Mulde. Die glaciale Entstehung der Schichten wird dadurch erwiesen, dass die in ihnen auftretenden, mitunter grossen Gerölle und Geschiebe z. Th. aus Feuerstein und Gneiss bestehen. Wenn auch die Scaphitenschichten des nördlichen Harzrandes hin und wieder geringe Ausscheidungen von Feuerstein zeigen[2]), so kann doch für die Feuersteine von Helmstedt, die stellenweise massenhaft auftreten, oft dunkele Farbe und mitunter beträchtliche Grösse (über 30 cm Durchmesser) besitzen, nur eine nordische Herkunft angenommen werden. Dasselbe gilt vom Gneiss[3]), da dieses Gestein im Harze überhaupt nicht vorhanden ist. Auch fand ich unter zur Chaussirung bestimmten Steinen zwei deutlich geschrammte Blöcke.

Die zahlreichen zur Gewinnung von Phosphoritknollen angelegten kleinen Tief- und Tagebauten reichen nur bis in

---

1) v. KOENEN, l. c. pag. 464.
2) v. GRODDECK, l. c. pag. 149.
3) Eine rothe Varietät desselben ist reich an Mikroklin.

Schichten von feinem, glaukonitischen Sand, in welchen sie nirgends tiefer als 5 m eindringen. Sämmtliche Aufschlüsse stimmen in ihren Lagerungsverhältnissen und Fossilien überein, und es erscheint daher unzweckmässig, die in den Zahlenverhältnissen sehr wechselvollen Profile einzeln aufzuführen. Es sei vielmehr nur das ihnen Gemeinsame hervorgehoben.

Die in Rede stehenden Sande zeigen schichtenweise nur wenig Glaukonit und sind dann gelblich gefärbt. In anderen Schichten, besonders im Hangenden der Phosphoriteinlagerungen, haben sie jedoch einen sehr hohen Gehalt an Glaukonit und erscheinen dann dunkelgrün. Ferner nehmen diese Sande in unregelmässigen Abständen schichtenweise thonige Bestandtheile in sich auf, wodurch sie eine grünlich-braune Farbe erhalten. An diese thonhaltigen Schichten sind die Phosphoritknollen dergestalt gebunden, dass sie ausschliesslich denselben unmittelbar aufgelagert vorkommen und sich andererseits nur über einigen der schwächsten derartigen Schichten keine Phosphoritknollen finden. Mitunter sind die Knollen den thonhaltigen Schichten in nur geringer Anzahl aufgelagert; über anderen derartigen Schichten liegen sie eng an- und aufeinander und bilden bis stellenweise 50 cm, meist jedoch höchstens 20 cm mächtige Einlagerungen. Der zwischen den einzelnen Knollen liegende Sand ist sehr glaukonitisch und an einigen Stellen durch ein phosphathaltiges Bindemittel etwas verfestigt. — Solche phosphoritknollen-führende Schichten finden sich in den einzelnen Aufschlüssen zu 2 bis 5 in unregelmässigen (verticalen) Abständen dem glaukonitischen Sande eingelagert.

Die nicht phosphoritknollen-führenden Sandschichten sind durchaus frei von Geröllen und Geschieben. In den Phosphoritschichten sind Quarzkörner bis zu 1 cm Durchmesser häufig, auch sollen sich stellenweise kleinere und grössere Geschiebe, sogar solche bis zu 50 cm Durchmesser gefunden haben.[1])

Die Phosphoritschichten liegen nahezu horizontal und werden nur ab und zu auf kurze Strecken durch Erosionsfurchen unterbrochen, welche jetzt durch die überlagernden Kiese ausgefüllt werden. An mehreren Stellen gabeln sich die Phosphoritlager; auch das stellenweise 50 cm mächtige Flötz spaltet sich in zwei übereinander liegende, durch glaukonitischen Sand getrennte Schichten.

Ueberlagert wird der die Phosphoritschichten enthaltende

---

[1]) Während meiner Anwesenheit wurden keine derartigen Geschiebe gefunden und die Mittheilungen über dieselben waren nicht widerspruchslos.

Grünsand z. Th. unmittelbar von Diluvium, z. Th. von meist hellen, sand- und geschiebefreien Thonen, welche ihrerseits häufig noch von Diluvium überlagert werden. In den Thonen finden sich keine Phosphoritknollen, im Diluvium jedoch vereinzelt und in verwittertem Zustande.

In den glaukonitischen Sanden ist bisher noch keine Versteinerung gefunden worden; wohl aber sind die eingeschalteten Phosphoritschichten die Fundstätten zahlreicher Fossilien. — Nach den Bestimmungen des Herrn H. B. Geinitz haben einige derselben cretaceisches, die meisten jedoch alttertiäres Alter. Die aus der Kreide stammenden Versteinerungen befinden sich selbstverständlich auf secundärer Lagerstätte. Dasselbe gilt jedoch auch für die tertiären Fossilien. Hierfür spricht, dass, wie so eben erwähnt, dieselben nicht gleichmässig im Grünsand vertheilt sind, sondern nur in den Phosphoritschichten vorkommen, dass sie fast sämmtlich eine theilweise zerstörte Oberfläche besitzen und dass sie im Allgemeinen um so stärker abgerollt erscheinen, je grösser sie sind. Einige Reste von Cetaceenwirbeln werden z. B. ausschliesslich von ebenen, durch Abreibung entstandenen Flächen begrenzt. Aus den Fossilien lässt sich daher das Alter der Phosphoritschichten nicht näher bestimmen; dasselbe kann jedoch aus den Lagerungsverhältnissen erschlossen werden.

Die Aufschlüsse von Büddenstedt und Runstedt liegen über demjenigen Kohlenflötz, welches von der Grube Trendelbusch bei Runstedt abgebaut wird und im dortigen Tagebau von ca. 8 m Diluvium in wechselnder Ausbildung überlagert erscheint. Die Aufschlüsse von Helmstedt liegen in der Verlängerung des Ausgehenden der eben erwähnten Flötze. Wie Herr Geh. Kammerrath v. Strombeck die Güte hatte mir nachzuweisen, lässt sich aus den bisherigen Grubenaufnahmen nicht ersehen, ob die Helmstedter Aufschlüsse ebenfalls über dem Trendelbuscher Flötz oder zwischen dem Ausgehenden dieses und desjenigen des westlicher ausstreichenden, von der Grube Prinz Wilhelm ausgebeuteten Flötzes gelegen sind. In letzterem Falle könnten allerdings die Helmstedter Phosphoritlager einer zwischen den beiden erwähnten Flötzen einfallenden und daher mit derjenigen von Runstedt nicht identischen Schicht angehören. Doch ist diese Möglichkeit wohl ganz ausgeschlossen, da das bei Helmstedt am meisten abgebaute Phosphoritflötz ziemlich gleichmässig im Verhältniss 1 : 20 (ca. 3° entsprechend) der Muldenaxe zufällt, während das Kohlenflötz von Trendelbusch ein schwankendes, sehr steiles Einfallen aufweist. Die sehr geringe Entfernung der benachbartesten Aufschlüsse von Helmstedt und Runstedt, die gleiche petrographische Beschaffenheit derselben, das Vorkommen

gleicher Fossilien, die nahezu schwebende Lagerung bei annähernd gleicher Meereshöhe, sowie die Gleichheit der überlagernden Schichten beweisen vielmehr, dass sämmtliche Aufschlüsse demselben Lager angehören. Herr v. Koenen, welcher l. c. ein jetzt nicht mehr aufgeschlossenes, zwischen den zuletzt genannten gelegenes Vorkommen am Gehlberge erwähnt[1]), spricht die Vermuthung aus, dass die glaukonitischen Sande, denen die Phosphoritknollen eingelagert sind, identisch sind mit den von den Schächten der Grube Anna Alwine Elsbeth durchteuften Sanden. Diese Annahme kann ich bestätigen. Wenn auch nach den vorhandenen Grubenaufnahmen das Flötz von Anna Alwine Elsbeth mit demjenigen von Trendelbusch vielleicht nicht identisch ist, so liegen doch beide Flötze über demjenigen, welches von der Grube Prinz Wilhelm abgebaut wird. Ferner liegt von dem Bohrloch No. 4 von Trendelbusch folgendes, allerdings etwas summarisches Profil vor:

	bis zur Tiefe von			
Kies	1	Lachter	10	Zoll
Grüner Sand	22	„	20	„
Kohlenflötze mit sandigen und kalkigen Schichten wechsellagernd	47	„	20	„
Darunter Sand.				

Vergleichen wir diese Verhältnisse mit dem oben angegebenen Profil der Schächte von Anna Alwine Elsbeth und berücksichtigen wir das schwankende Auftreten der Schicht e, so ist wohl keinem Zweifel unterworfen, dass diese nur ca. 4 km von einander entfernt liegenden Sande identisch sind. In den obersten Schichten des grünen Sandes von Trendelbusch liegen nun die dortigen (Runstedter) Phosphoritlager. Die, wie wir sahen, demselben Horizont angehörenden Aufschlüsse bei Helmstedt nähern sich der Grube Anna Alwine Elsbeth bis auf ca. 1 km. Berücksichtigen wir schliesslich noch die nahezu schwebende Lagerung der Phosphoritflötze und die häufige directe Ueberlagerung der sie umgebenden grünen Sande durch Kies, so gelangen wir zu dem Ergebniss, dass die Phosphoritlager der Helmstedter Mulde der von Herrn v. Strombeck mit c bezeichneten Schicht angehören. Dann ist dementsprechend der Thon, welcher stellenweise die grünen Sande überlagert, zwischen b und c einzuschalten. Derselbe bildet auch in der

[1]) Herr Geh. Kammerrath v. Strombeck hatte die grosse Zuvorkommenheit, mir die in seinem Besitz befindlichen Phosphoritknollen und Fossilien vorzulegen, über welche Herr v. Koenen in seiner citirten Mittheilung berichtet hat. Dieselben stimmen mit den Vorkommen in den jetzigen Aufschlüssen vollkommen überein.

Nähe der Schächte von Anna Alwine Elsbeth einen kleinen Hügel, den Schnitzkuhlenberg, und wird daselbst nur von einer sehr schwachen Schicht Diluvium bedeckt. Dieser Hügel ist wegen seines Thones schon nahezu vollständig abgetragen und hat früher einige Versteinerungen geliefert, welche Herr v. Koenen l. c. ebenfalls beschrieben und gleich den Versteinerungen der Schicht f als (marin-) unteroligocän erkannt hat.[1] Es ergiebt sich also aus den Lagerungsverhältnissen ein unteroligocänes Alter von c, und die petrographische Verbindung von c mit f, sowie die Thatsache, dass selbst die petrographisch abweichenden Schichten e und der über c liegende Thon auf primärer Lagerstätte befindliche marine Fossilien führen, beweisen, dass die Schicht c, und somit auch die Phosphoritlager, dem marinen Unteroligocän angehören.

Die Helmstedter Phosphoritknollen gehören sämmtlich der bei der Beschreibung der Harzburger Concretionen mit a bezeichneten Ausbildungsweise an. Die Dimensionen sind im Allgemeinen die gleichen wie bei Harzburg, doch finden sich bei Helmstedt vereinzelte Knollen von bedeutenderen Grössenverhältnissen. Der grösste von mir beobachtete Knollen hatte eine ungefähr parallelepipedische Form, eine wulstige Oberfläche und war 33 cm lang und 13 cm dick. Der firnissartige Glanz der Oberfläche findet sich nicht an allen Concretionen. Viele derselben sind geglättet, aber glanzlos; die meisten zeigen eine theils matte, theils schwach glänzende Beschaffenheit. Die mikroskopische Structur der Phosphoritknollen beider Vorkommnisse ist im Wesentlichen die gleiche, nur scheint es, als ob die Quarzkörner der Helmstedter Phosphorite häufiger scharfkantig seien und als ob die phosphathaltige Masse derselben häufig heller gefärbt wäre, als dies bei den Harzburger Exemplaren der Fall ist. Für einige Phosphoritconcretionen mit glänzender Oberfläche erhellt aus dem Umstande, dass dieselben, wie schon Herr von Koenen erwähnt, zum Theil abgeriebene tertiäre Fossilien umhüllen oder denselben fest anhaften, dass sie sich wahrscheinlich auf primärer Lagerstätte befinden. Ein anderer Phosphoritknollen, dessen abgerundete Quarzkörner (ausnahmsweise) bis zu 7 mm Durchmesser besitzen, zeigt auf seiner glanzlosen geglätteten Oberfläche die Quarzkörner nach Art der Feuersteinbruchstücke der Flintconglomeratgerölle von Herford in allen möglichen Richtungen durchschnitten, und ist

---

[1]) Ich konnte in den Thonschichten keine Versteinerungen beobachten, nur in derjenigen von Runstedt fanden sich eine Unter- und eine Oberschale von *Ostrea callifera* Lamk., was indessen eher auf ein mitteloligocänes Alter des Thones hinweist.

demnach vor seiner Ablagerung in der Helmstedter Mulde von Wasser transportirt worden. Das Gleiche gilt gewiss auch für viele andere geröllähnliche Knollen, besonders auch für diejenigen, welche gleich den neben ihnen vorkommenden, auf secundärer Lagerstätte befindlichen Fossilien mit jenen algenartigen Verzweigungen überzogen sind, welche H. B. GEINITZ als *Spongia (?) phosphoritica* beschrieben hat. Schliesslich zeigen einige wenige Phosphoritknollen zwei übereinander lagernde Schichten von verschiedenem Habitns, so dass man annehmen möchte, es sei der innere Theil ein Gerölle, um welches sich von Neuem Phosphorit gelagert habe. Die Richtigkeit dieser Ansicht wird durch den Taf. XXVII, Fig. 6 abgebildeten Querschnitt eines Phosphoritknollens bewiesen, welcher einige Exemplare von *Rhizocaulon najadinum* m. umschliesst. Das Organ, dessen axiler Strang mit a bezeichnet ist, ist ein Stengel, b Blätter und w Wurzeln dieser Pflanze. Diese Organe sind umschlossen von einer Phosphoritmasse g. Dieselbe enthält sehr wenig Quarz- und Glaukonitkörner, welche, um die Deutlichkeit der Figur nicht zu beeinträchtigen, nicht miteingezeichnet worden sind. Links oben in der Figur findet sich jedoch eine andere Ausbildungsweise ph vor: in der (hell liniirten) Phosphat-Carbonatgrundmasse liegen äusserst zahlreiche (nicht liniirte) Quarzkörner und reichlicher (dunkel liniirter) Glaukonit. Diese beiden Ausbildungsweisen grenzen ohne Uebergang aneinander und die Begrenzung der Ausbildungsweise g kann nur durch Abrollung erfolgt sein, da die zarten Blätter und Wurzeln nur im versteinerten Zustand die gegen ph vorliegende Begrenzung erlangt haben können, ohne hierbei gänzlich deformirt zu werden. — Es sind demnach die Phosphoritknollen von Helmstedt z. Th. eingeschwemmt worden, z. Th. haben sie sich erst nach der Ablagerung der Sande in den letzteren gebildet.

Die fossilen Hölzer, welche sich in diesen Sanden finden, sind wie alle übrigen Versteinerungen ausnahmslos an die Lager der Phosphoritknollen gebunden. Die überwiegende Mehrzahl (230 der untersuchten Exemplare) sind Phosphorithölzer, eine geringere Anzahl (16 der untersuchten Exemplare) Kieselhölzer. Letztere sind sehr stark verwittert und abgerollt, besitzen sämmtlich Araucarienstructur und stammen wahrscheinlich aus dem Keuper, wie unten eingehend erörtert werden soll. Die Phosphorithölzer stimmen im Versteinerungsmaterial, in der Art der zahreichen sie durchziehenden Bohrlöcher und deren Ausfüllungsmasse mit den Hölzern von Harzburg genau überein. Die Helmstedter Hölzer haben meist auch gleiche Grössenverhältnisse wie jene, doch erreichen vereinzelte Stücke bis zu 50 cm Länge und 10 cm Dicke. Die

grösseren Holzbruchstücke sind ausschliesslich von Roll- und Schubflächen begrenzt und diejenigen mit Dimensionen über 10 cm sind sämmtlich mehr oder minder stark verwittert, und zwar im Allgemeinen um so stärker, je grösser sie sind. Die kleineren Holzbruchstücke sind ebenfalls z. Th. gänzlich, z. Th. wenigstens theilweise von Rollflächen begrenzt. Die Oberfläche der Hölzer ist meist matt sepiabraun, und dieselben zeigen fast nur in Vertiefungen jenen firnissartigen Glanz, der allen Harzburger Hölzern eigen ist. Wie sämmtliche von mir untersuchte Hölzer von letzterem Fundort, welche einen ersten Jahreswuchs enthalten, Caulome sind, so ist dies auch bei den nicht seltenen Hölzern dieser Art von Helmstedt der Fall. Einige der letzteren Hölzer, Caulome von 10—20 mm Durchmesser, zeigen auch noch die z. Th. gut erhaltene Rinde, wie z. B. die Taf. XXVIII, Fig. 7 u. 11 abgebildeten Exemplare. Aber auch diese sind vom Wasser abgerollt, da sich die geglättete Oberfläche ihrer doch etwas, und zwar an verschiedenen Stellen der Peripherie der Querschnitte verschieden stark abgetragenen Rinde auf andere Weise nicht erklären lässt. Obgleich angesichts der Thatsache, dass sich in den Helmstedter Sanden Phosphoritknollen neu gebildet haben, die Möglichkeit zugegeben werden muss, dass in den Sand eingeschwemmte (unversteinerte) Holzbruchstücke nachträglich durch Phosphorit hätten versteinert werden können, so geht doch aus der Beschaffenheit ihrer Oberfläche hervor, dass sie sich auf secundärer Lagerstätte befinden.

Wenn nun auch die hier mitgetheilten Beobachtungen noch viel zu unvollständig sind, um die primäre Lagerstätte der Hölzer sicher ermitteln und die Bildungsweise der Helmstedter Phosphoritlager erklären zu können, so hat ein solcher Erklärungsversuch vielleicht doch einiges Interesse.

Die äussere Aehnlichkeit der Hölzer von Helmstedt mit denen von Harzburg erweckt die Vermuthung, dass die ersteren und die eingeschwemmten Phosphoritknollen dem Senon entstammen. Bisher sind allerdings Phosphorithölzer nur von Harzburg bekannt geworden. Da die Phosphoritconcretionen jedoch, wie aus dem Vorkommen derselben bei Zilly hervorgeht, in den senonen Schichten nördlich vom Harze eine weitere Verbreitung besitzen, so ist es bei der Nähe des treibholzliefernden Harzes wahrscheinlich, dass dies auch mit den durch Phosphorit versteinerten Hölzern der Fall ist. Durch die zu Ende der Kreide- und Beginn der Tertiärperiode stattfindenden tief eingreifenden Schichtenfaltungen wurden die nördlich vom Harz gelegenen Sedimente vielfach zertrümmert und stark gelockert, so dass deren Material — und zunächst dasjenige der obersten Schichten, des Senons — leicht in grosser

Masse von den Gewässern abgeschwemmt werden konnte. Von den 230 untersuchten Helmstedter Phosphorithölzern sind ca. 50 Laubhölzer und 11 Reste von Monocotylen, die übrigen sind Nadelhölzer; einige Bruchstücke waren völlig unbestimmbar. Dieses Verhältniss, welches von dem bei den Harzburger Hölzern beobachteten abweicht, findet seine Erklärung darin, dass die Hölzer von Harzburg sehr benachbarten Fundorten entstammen, während im Oligocän von Helmstedt wahrscheinlich Hölzer von verschiedenen Gegenden jener senonen Ablagerungen zusammengeführt wurden. Der in Harzburg allein vorkommenden Coniferenart (117 Exemplare) gehören auch sämmtliche (ca. 150) durch Phosphorit versteinerte Helmstedter Nadelhölzer bis auf 4 Exemplare an; das in Harzburg gefundene Palmenholz und sehr wahrscheinlich eines der beiden Dicotylenhölzer finden sich ebenfalls in Helmstedt, und das andere der beiden Dicotylenhölzer des ersteren Fundortes wird in Helmstedt durch eine andere Species derselben Gattung vertreten.

Die schichtenweise Einlagerung des Gemenges von Phosphoritknollen und Fossilien in die oligocänen Sande dürfte sich vielleicht in folgender Weise erklären: Das Wasser, welches das Material für die Sande und Phosphoritschichten zuführte, besass eine periodisch sehr wechselnde transportirende Kraft. In Zeiten, wo diese letztere sehr stark war, wurden ausser sandigem auch kiesiges Material, Phosphoritknollen und Fossilien abgelagert; in Zeiten, wo dieselbe abnahm, wurde nur sandiges, schliesslich auch thoniges Material abgesetzt. Durch Zerreibung cretaceischer Phosphorite wurde zugleich die gesammte Schicht gleichmässig mit Calciumphosphatpartikelchen erfüllt. Eine spätere Zunahme der transportirenden Kraft des Wassers war die Ursache der Bildung einer neuen Geröllschicht u. s. f. Als sich nach Ablagerung der Sande allmählich durch Auflösung und Wiederverfestigung des durch die ganze Schicht vertheilten Phosphates eine zweite Generation von Phosphoritknollen bildete, waren die Hemmnisse, welche die thonhaltigen Schichten der Circulation des Wassers und somit den Phosphatlösungen entgegensetzten, die Ursache, dass die Phosphoritknollen unmittelbar über jenen thonigen Schichten in den dort lagernden Geröllschichten zur Entwickelung gelangten.

Ueber die Abgrenzung der Gattungen und Arten fossiler Hölzer.

Von den Pflanzen der vergangenen Erdperioden sind im Allgemeinen nur vereinzelte Fragmente erhalten: Blätter, isolirte Früchte, zusammenhangslose Holzbruchstücke u. s. w., und

es ist fast ausnahmslos unmöglich, diese zerstreuten Reste mit einiger Sicherheit aufeinander zu beziehen. Die einzelnen Organe werden daher als besondere „Arten" beschrieben. Unsere Register der früheren Floren würden nun ein falsches Bild von den zu schildernden Formenreihen geben, wenn wir alle Pflanzenreste als gleichwerthige Species aufzählen wollten. Kennen wir z. B. aus einer Schicht 5 Species Blätter, 2 Species Früchte und 3 Species Hölzer, welche entsprechenden Theilen von Pflanzen derselben recenten Gattung gleichen, so haben wir doch im Allgemeinen erst Anhaltspunkte für das Vorhandensein von 5 und nicht von 10 früheren Species. Es erscheint daher zweckmässig, ja geboten, diese Verhältnisse schon durch die Nomenclatur klar zu legen. Es geschieht dies dadurch, dass man nur die auf eine Kategorie von Organen begründeten Species den recenten Gattungen als (Pflanzen-) Species subsummirt, bez. zu als gleichwerthig erachteten, nur fossil vorkommenden Gattungen zusammenfasst und die auf die übrigen Organe begründeten Species zu Hülfsgattungen vereinigt. Es ist allgemein als zweckmässig anerkannt worden, die Blatt- resp. Zweigspecies als den recenten gleichwerthig zu betrachten, für die übrigen Organe aber Hülfsgattungen aufzustellen.

Die fossile Hölzer umfassenden Genera werden durch die von Unger angewendete Endung —*inium* oder durch den von Göppert eingeführten Zusatz des Wortes (-*o*-) *xylon* als solche bezeichnet.

Sofern recente Analoga für ein fossiles Holz gefunden worden sind, sind für die Umgrenzung des betreffenden Genus in erster Linie die Verhältnisse der recenten Pflanzen maassgebend. Die allgemeinen Beziehungen zwischen der Histologie des Holzes und der Systematik sind, abgesehen von den einleitenden Versuchen von Hartig[1]), von Sanio[2]), Möller[3]), Felix[4]) u. A. in so klarer und übereinstimmender Weise erörtert worden, dass ich hier nur auf die Abhandlungen dieser Forscher verweise. Da nun fast ausnahmslos nicht unmittelbar ersichtlich ist, von welchen Pflanzen die fossilen Hölzer abstammen, so können die letzteren nur nach ihrer histologischen Aehnlichkeit zu Genera und Species vereinigt werden. Die

---

1) Hartig, Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Holzpflanzen. Bot. Zeit. 1859, No. 11 u. 12.

2) Sanio, Vergleichende Untersuchungen über die Elementarorgane des Holzkörpers. Bot. Zeit. 1863, No. 11 ff.

3) Möller, Beiträge zur vergleich. Anatomie des Holzes. Wiener Akademie XXXVI., pag. 217.

4) Felix, Studien über fossile Hölzer. Dissertation. Leipzig 1882.

nach diesem Gesichtspunkt aufgestellten Genera zerfallen in drei Kategorien:

1) Genera, welche Holzformen umfassen, die in der recenten Flora ausschliesslich bei einer Gattung oder Familie auftreten, wenn sie auch nicht allen Mitgliedern derselben eigen sind. Diese Genera besitzen daher systematischen Werth. Hierher gehören *Iuglandinium*, *Laurinium* u. s. w.[1])

2) Genera, welche Hölzer mit einer in verschiedenen Familien vorkommenden Structur vereinigen, z. B. *Taenioxylon*, *Helictoxylon*.

3) Genera, welche Formen umfassen, zu denen noch kein recentes Analogon gefunden worden ist, z. B. *Rosthornia*, *Lillia* u. s. w.

Unger erwähnt in seinen Genera et species plantarum fossilium zahlreiche Genera der 1. und 3. Gruppe. Auf die Existenz der 2. Gruppe hat Felix[2]) zuerst aufmerksam gemacht. Wenn irgend möglich, sucht man selbstverständlich ein Genus so zu umgrenzen, dass es zur 1. Gruppe gehört.

Bei der Bildung der Species fossiler Hölzer geht man gewöhnlich von dem Grundsatze aus, zwei Holzfragmente, die sich in ihrer Histologie nur irgendwie unterscheiden lassen, auch specifisch zu trennen. Abweichend hiervon finde ich zur Aufstellung einer neuen Species den Beweis unumgänglich nothwendig, dass die zu Speciescharakteren verwendeten Unterschiede beträchtlicher sind, als die bei verwandten recenten Hölzern beobachteten individuellen Verschiedenheiten. Letztere sind leider noch sehr wenig erforscht und stets grösser gefunden worden, als man vermuthete.[3]) Andererseits sind die Species vieler Genera durch die Histologie ihres Holzes von einander nicht zu unterscheiden, so dass im Allgemeinen, wenn man so sagen darf, eine recente Holzspecies das Holz von mehreren, oft zu verschiedenen Gattungen gehörigen Species umfasst.

Ferner begegnet man häufig der Ansicht, dass die Verschiedenheit des geologischen Alters schon an und für sich zur Aufstellung einer neuen Species berechtige. So sagt z. B. Kraus[4]): „Die Art (*Araucarites keuperianus* Göpp.) (aber)

---

[1]) Bei der Aufstellung resp. Emendirung der Diagnosen derartiger Genera beabsichtigte ich selbstverständlich keineswegs, alle an den nächstverwandten recenten Hölzern aufgefundenen Einzelheiten des Baues zusammenzufassen, sondern habe nur diejenigen Structurverhältnisse berücksichtigt, welche auch an den fossilen Hölzern beobachtet werden konnten.

[2]) Felix, l. c. pag. 20.

[3]) Vergl. z. B. Mohl, Bot Zeit. 1862, pag. 273, Anm.; Möller, Anatomie der Baumrinden, 1882, pag. 3; und den spec. Theil vorlieg. Abh.

[4]) Würzburger naturw. Zeitschr. VI, pag. 67.

stimmt in ihrem Bau so sehr mit den lebenden und wohl mit den meisten vorweltlichen überein, dass sie anatomisch nicht wohl haltbar wäre; ihre Selbstständigkeit ist durch die Formation gesichert."

Dieser Ansicht kann ich ebenfalls nicht beipflichten. Der zweigliedrige systematische Name ist ein rein morphologischer Begriff, und es hat sich schon oft sowohl in der Systematik als in der Entwickelungsgeschichte als für den Fortschritt der Erkenntniss sehr hemmend erwiesen, morphologisch Gleiches aus anderen Gründen ungleich zu benennen. Der Einwand, dass die Individuen, von denen die histologisch gleichen Hölzer verschiedener Perioden herrühren, wahrscheinlich verschiedenen Species angehörten, ist nicht stichhaltig, da gleiche fossile Hölzer derselben Periode ebenfalls mit grösster Wahrscheinlichkeit zu mehreren Pflanzenarten gehören, wie dies ja auch in der Jetztwelt der Fall ist. Doch muss andererseits zugegeben werden, dass wir uns gewöhnt haben, mit den Namen der fossilen Species unwillkürlich den zeitlichen Begriff ihres geologischen Vorkommens zu verbinden. Daher empfiehlt es sich, wenn der Unterschied des geologischen Vorkommens hervorgehoben werden soll, dem zweigliedrigen morphologischen Namen durch ein drittes Glied eine Angabe über die Formation hinzuzufügen, wie dies Heer und v. Saporta gethan haben, z. B. *Taxodium distichum miocenicum* Heer, *Fagus sylvatica pliocenica* Sap. etc.

Bestimmung der Hölzer.

Zur Untersuchung lagen mir 366 Hölzer vor: 120 Phosphorithölzer von Harzburg, 230 Phosphorithölzer und 16 Kieselhölzer von Helmstedt. Von diesen Hölzern wurden ca. 800 Dünnschliffpräparate angefertigt. Einige Hölzer offenbarten schon auf dem Querschliff ihre zum Bestimmen vollkommen untaugliche Erhaltung; die meisten liessen dies jedoch erst auf den Längsschliffen erkennen. Als Kriterium der Brauchbarkeit wurde bei Coniferen das deutliche Hervortreten der Markstrahltüpfel, bei Monocotylen und Dicotylen dasjenige der Gefässtüpfel verwendet. Aus diesem Grunde wurden bei der Aufstellung der Gattungen und Arten nur ca. 200 Präparate von ca. 50 Exemplaren berücksichtigt. Die übrigen Exemplare ordnen sich den für die 50 gut erhaltenen aufgestellten Species bis auf wenige Ausnahmen unter. Hoffentlich werde ich bei ferneren Untersuchungen auch gute Exemplare dieser abweichenden Formen finden.

Die untersuchten Hölzer gehören zu den Coniferen, Monocotylen und Dicotylen.

Coniferen.

Wie in der Gesammtheit ihrer Eigenschaften treten uns die recenten Coniferen als eine auch in der Histologie ihres Holzes scharf umgrenzte Gruppe entgegen. Kein Coniferenholz besitzt einen vom allgemeinen Typus abweichenden Bau, nur scheint es nach vielfachen Angaben, dass einige Dicotylen aus der Familie der Magnoliaceen in der Structur ihres Holzes den Coniferen nahe stehen. Mir stand von diesen Hölzern nur *Drymis Winteri* zu Gebote. In demselben fand ich jedoch zwischen den Tracheiden Elementarorgane, welche zwar dieselbe Weite wie die letzteren zeigten, aber durch leiterförmige Verdickungen den Gefässen der übrigen Magnoliaceen ähneln.

Die in Phosphorit versteinerten Coniferen gehören zu den Gattungen *Cupressinoxylon* und *Pityoxylon;* die verkieselten Hölzer gehören sämmtlich zu *Araucarioxylon.*

Cupressinoxylon Göpp.

Göppert, Monogr. pag. 196.[1])

Die Tracheiden dieser Coniferenhölzer besitzen eine bis vier Reihen Tüpfel. Die mehrreihigen Tüpfel sind opponirt angeordnet. Die Markstrahlen sind meist ein-, selten zweireihig. Harzführendes Holzparenchym ist meist reichlich vorhanden; Harzgänge fehlen.

Diese Structur umfasst die Hölzer sämmtlicher Cupressineen, ferner der Taxaceen mit Ausnahme von *Taxus, Cephalotaxus* und *Torreya,* sowie der Araucariengattung *Cunninghamia.*

Die von Göppert l. c. gegebene Diagnose enthält sehr viele Einzelheiten, welche durch die Bezeichnung „Coniferenhölzer" in ihrer Gesammtheit gegeben werden. Ferner wurde in Rücksicht auf *C. taxodioides* Conw. und *C. sequoianum* Merckl. emend. bei der Beschreibung der Markstrahlen „selten zweireihig" hinzugefügt. Dass letzteres nicht gegen die Göppert'sche Auffassung von *Cupressinoxylon* verstösst, geht aus einer Mittheilung von Conwentz[2]) hervor.

Es sind mannichfache Vorschläge gemacht worden, diese Gattung zu zerlegen, sowie einzelne Species derselben als besondere Genera abzutrennen. Zunächst seien die Versuche,

---

[1]) Bei den Citaten der Diagnosen und Synonyme gehe ich bei den Coniferen nur bis auf das fundamentale Werk von Göppert: „Monographie der fossilen Coniferen", Leiden 1850, und bei den Mono- und Dicotylen nur bis auf die umfassende Aufzählung Unger's in dessen: „Genera et species plantarum fossilium", Vindobonae 1850 zurück und bezeichne diese Schriften mit „Monogr." und „Gen. et spec."

[2]) Conwentz, Ueber ein tertiäres Vorkommen. etc. N. Jahrbuch f. Min. etc. pag. 810.

die Gattung in ihrer Gesammtheit zu zergliedern, eingehender erörtert.

Nachdem Gr. Kraus auf die Untersuchungen von H. v. Mohl [1]) und eigene Beobachtungen [2]) gestützt, den Nachweis versucht hatte, dass wenigstens ein Theil der fossilen Hölzer durch ihre Structur als Stamm-, Ast- oder Wurzelholz unterschieden werden kann, schlug Conwentz [3]) vor, diejenigen *Cupressinoxyla*, welche nach den von Mohl und Kraus aufgestellten Merkmalen Wurzelhölzer sind, als besondere Gattung mit *„Rhizocupressinoxylon“* zu bezeichnen. Conwentz beschränkte sich jedoch darauf, nur *C. uniradiatum* Göpp. zu dieser neuen Gattung zu stellen. J. Felix [4]) theilte hierauf sowohl die Gattung *Cupressinoxylon* Göpp. als auch *Cedroxylon* Kr. in *Cormo-*, *Clado-* und *Rhizocupressinoxylon* resp. *-cedroxylon*, ohne jedoch die Untersuchungen mitzutheilen, welche ihn hierzu veranlasst haben. Da Felix ferner mit Ausnahme von *Rhizocedroxylon* keine Diagnosen von diesen Untergattungen giebt, sondern ausschliesslich einzelne Species derselben charakterisirt, und diese Diagnosen oft nicht recht mit den Mohl'schen Erörterungen übereinstimmen, so scheint nur eine abermalige Untersuchung der Verschiedenheiten von Stamm-, Ast- und Wurzelholz genaueren Aufschluss über diese Verhältnisse geben zu können.

Die zu diesem Zwecke angefertigten Präparate einzeln zu beschreiben, erscheint kaum zweckmässig. Daher werde ich nur die Resultate für die untersuchten Individuen kurz angeben und dann zu einem allgemeinen Ergebnisse zu gelangen suchen. Selbstverständlich gilt das Ermittelte zunächst nur für die untersuchten Exemplare und ich möchte nicht von dem Verhalten eines einzelnen Individuums auf besondere Eigenschaften der Species schliessen, wohl aber von dem Verhalten sämmtlicher untersuchten Coniferen auf allgemeine Eigenschaften der gesammten Gruppe.

Cupressus sempervirens L., ein 2 m hohes Topfexemplar. Die 3 Organe sind gleichmässig entwickelt: die Jahrringe werden durch wenige Schichten etwas abgeplatteter Zellen schwach angedeutet und sind von sehr verschiedener Breite. Dimensionsunterschiede zwischen den Tracheiden der Rhizicome und Caulome sind nicht wahrnehmbar.

---

[1]) Mohl, Einige anat. u. phys. Bemerkungen über das Holz der Baumwurzeln. Bot. Zeit. 1862, pag. 225 ff.

[2]) Gr. Kraus, Mikroskop. Untersuchungen über .... Nadelhölzer. Würzb. naturw. Z. V., pag. 144 ff.

[3]) Conwentz, Die fossilen Hölzer von Karlsdorf am Zobten, Danzig, 1880, pag. 23.

[4]) Felix, Studien über fossile Hölzer. Dissertat. Leipzig, 1882, p. 3.

Cupressus funebris Endl., ein 1,5 m hohes Topfexemplar. Dimensionsverschiedenheiten der Tracheiden sind nicht ersichtlich. Die Jahrringe sind bei allen Organen gleich undeutlich, eine Verschiedenheit im Aufbau derselben ist nicht zu bemerken.

Frenela robusta Cunningh., ein 1,5 m hohes Topfexemplar zeigt genau dieselben Verhältnisse.

Biota orientalis Endl., ein 8- und ein 9jähriges Freilandexemplar. Die Dimensionen der Tracheiden der Wurzeln sind etwas grösser, als diejenigen der Stämme und Aeste. Alle 3 Organe enthalten jedoch sowohl Jahrringe, in denen zwischen Frühlingsholz und Herbstholz ein allmählicher Uebergang stattfindet, als auch solche, denen die Mittelschicht fehlt, ohne dass eine Abhängigkeit von der sehr wechselnden Breite der Jahrringe zu bemerken wäre. Dass bei den Wurzeln beider Exemplare die erstere Ausbildung der Jahrringe bedeutend überwiegt, während bei dem Aufbau der Caulome beide etwa gleich betheiligt sind, ist wohl nur eine zufällige Erscheinung.

Sequoia gigantea Endl., ein 11-jähriges Freilandexemplar und mehrere einzelne Proben. Die Tracheiden der Wurzeln sind im Allgemeinen grösser, als diejenigen der Caulome. Letztere zeigen Jahrringe, deren Tracheiden sich allmählich ändern, während das Wurzelholz neben derartigen Jahrringen besonders solche besitzt, denen die Mittelschicht fehlt. Dass indess auch das Stammholz von *Sequoia gigantea* aus Jahrringen von letzterer Beschaffenheit aufgebaut sein kann, beweist die Beschreibung, welche Mercklin von dem Holze jener alten Stämme giebt, welche im botanischen Institut zu St. Petersburg aufbewahrt werden. Mercklin [1]) berichtet: „Frühlings- und Herbstholz sind scharf geschieden, ersteres aus weiten dünnwandigen, letzteres aus verhältnissmässig wenigen, schmalen, sehr dickwandigen Zellen zusammengesetzt.“ Der tangentiale Durchmesser der Tracheiden der Petersburger Exemplare steigt nach Schmalhausen [2]) bis auf 0,092 mm. Den mittleren Durchmesser der Tracheiden des 2. Jahrringes nahe der Spitze des eben erwähnten 11-jährigen Exemplars fand ich zu 0,031 mm. Es schwanken demnach die Dimensionen der Tracheiden des Stammes von *S. gigantea* nach dem Alter der Individuen im Verhältniss von 1 : 3. [3]) Wir ersehen hieraus, dass, wenn auch die Tracheiden der

---

[1]) Mercklin, Palaeodendrologikon Rossicum, St.Petersburg 1855, p. 74.

[2]) Schmalhausen, Beiträge zur Tertiärflora Südwest-Russlands. Palaeont. Abh. I., pag. 326.

[3]) Dieses Verhältniss wird von Möller, Anatomie der Baumrinden, pag. 3, auf Grund anderer Beobachtungen als für die Elementarorgane allgemein gültig angegeben.

Wurzeln im Durchschnitt etwas (ca. $^1/_5$) grösser sind, wie diejenigen des dazugehörigen Stammes, wir doch nicht aus dem Grössenverhältnisse der Tracheiden zweier Sequoienholzbruchstücke von uns unbekanntem Zusammenhange auf die Wurzel- oder Stammnatur derselben schliessen können.

Taxodium distichum Rich., ein ca. 85-jähriger Stamm, ein 18-jähriger Ast und eine 9-jährige Wurzel von verschiedenen Exemplaren. Der Stamm zeigt Jahrringe mit Mittelschicht. Der Ast besitzt jedoch schmale Jahrringe mit radialgestreckten Frühlingsholztracheiden und nur wenige, sich unvermittelt anlagernde, stark verkürzte Herbstholztracheiden, und könnte als ein typisches Beispiel der Wurzelstructur im Sinne von Felix gelten. Die Wurzel zeigt einen eigenartigen Bau, welchen Felix [1]) näher beschrieben hat, und der wahrscheinlich eine Anpassungsform an sumpfigen Boden ist.

Abies pectinata DC., ein hochstämmiges Exemplar aus Tharandt mit ca. 90 Jahrringen an der Basis, eines dergleichen aus Wittchensdorf bei Chemnitz mit ca. 135 Jahrringen, sowie einzelne Proben. Die Tracheiden der Rhizicome sind im Allgemeinen weitlumiger und dünnwandiger als diejenigen der Caulome. Die Breite der Jahrringe schwankt wie im Stamm so in der Wurzel zwischen 0,25 mm und 7 mm. In den nur bis 20 Jahre alten Aesten der beiden hochstämmigen Exemplare erreichen dieselben nur eine Maximalbreite von 1,4 mm. Das Gleiche gilt auch von den ersten ca. 30 Jahrringen der Basis der Wittchensdorfer Tanne. Jahrringe mit allmählichem Uebergang finden sich in allen Organen und herrschen in den Caulomen von den untersuchten Altersstufen bedeutend vor. Jahrringe mit unvermittelter Aneinanderlagerung der beiden Wachsthumszonen treten besonders zahlreich in den Wurzeln auf. In der That besitzen die schwachen, horizontal verlaufenden Wurzeln häufig ausschliesslich, sowie die stärkeren Wurzeln schichtenweise die von Mohl, Felix u. A. angegebene Wurzelstructur. Doch erwähnt schon Mohl l. c. am Eingang seiner Beschreibung des Wurzelholzes der Weisstanne ganz richtig: „Diese .... Eigenschaften kommen, wie gleich erörtert werden soll, nicht allen Wurzeln der Tanne in gleichem Maasse zu.“ Neben den „typisch“ ausgebildeten Jahrringen besitzen die Wurzeln noch breite Jahrringe mit allmählichem Uebergang, und in stärkeren Wurzeln überwiegt letztere Ausbildung, so dass das secundäre Holz derselben in oft dicken Schichten dem Stammholz gleich ist. Andererseits kommen auch in den Caulomen Jahrringe mit schroffer Aneinanderlagerung der Zo-

[1]) Beiträge zur Kenntniss fossiler Coniferen-Hölzer. Engler's bot. Jahrb. III., 3, pag. 278.

nen vor. Bei den untersuchten Exemplaren ist jedoch selbst in diesem Falle noch meist das Stamm- und Astholz dadurch vom „typischen“ Wurzelholz verschieden, dass die Frühlingszellen der ersteren nicht so radial gestreckt sind, wie diejenigen der schmalen Jahrringe der Wurzeln, und dass die Tracheiden der Caulome dickwandiger sind. Doch werden unverkennbar die schmalen Jahrringe des Stammes mit der höheren Zahl derselben immer wurzelähnlicher, so dass, gestützt auf die schon citirte Angabe von Mercklin und zwei bei *Pinus sylvestris* mitzutheilende Beobachtungen, die Annahme gerechtfertigt erscheint, dass die Coniferenstämme in den späteren Jahrhunderten ihres Lebens Jahrringe entwickeln, welche dem „typischen“ Wurzelholze sehr nahe stehen, resp. mit demselben histologisch identisch sind. — Die Angabe von Mohl, dass mit der Dicke der Jahrringe beim Stammholz die Frühlingszone und beim Wurzelholz die Herbstzone zunehme, kann ich nicht in ihrem vollen Umfange bestätigen. Im Allgemeinen giebt es keine Beziehung zwischen der Breite der Jahrringe und derjenigen der dieselben bildenden Zonen. So fand ich z. B. auf demselben Astquerschnitt einen Jahrring mit 11 Frühlings- und 4 Herbstzellschichten und einen solchen mit 7 Frühlings- und 22 Herbstzellschichten. Nur die schmalen Wurzeljahrringe zeigen fast ausnahmslos eine schmale Herbstzone. Um die radiale Abplattung[1]) der Herbstholztracheiden etwas genauer beurtheilen zu können, wurden die Mittel der radialen Durchmesser von je 10 Zellen der äussersten und der innersten Zellschicht einiger Jahrringe durcheinander dividirt. Es wurde gefunden für den 6. Jahrring an der Basis des Stammes 0,50, für den äussersten circa 130. Jahrring der Basis 0,32, für andere Stellen des Stammes 0,38 und 0,31. Für einen 20-jährigen Ast ergab sich obiger Quotient nahe dem Stamm zu 0,44, in der Mitte zu 0,47 und an der Spitze zu 0,60, besitzt also Werthe, die der Ziffer für die Jugend des Stammes nahe kommen. Zwei „typische“ Jahrringe der Wurzel ergaben 0,38 und 0,36, ein Jahrring mit Mittelschicht 0,42. Da nun diese Ziffern innerhalb der Grenzen der für die Caulome gefundenen Werthe liegen, so ist die Stärke der Abplattung kein Kriterium der Zugehörigkeit zu Stamm, Ast oder Wurzel. — Um zu untersuchen, ob die Witterung von besonders maassgebendem Einfluss auf die Entwickelungsweise der Jahrringe sei, habe ich von allen mir zur Verfügung

---

[1]) Felix bezeichnet diese Tracheiden als „tangential“ abgeplattet, z. B. Stud. etc. pag. 47. Ich ziehe den Ausdruck „radial“ abgeplattet deshalb vor, weil die betreffende Zellform durch Verkürzung des radialen Durchmessers der Tracheide entstanden ist.

stehenden Querschnitten auch solche Präparate angefertigt, welche den Jahrring von 1883 und die nächst inneren enthielten. Es zeigte sich, dass in demselben Jahre an den verschiedenen Orten desselben Baumes alle eben besprochenen Modificationen als gleichzeitige Bildungen auftreten und dass, wie schon von Anderen erwähnt worden ist, die Jahrringe sogar oft auf demselben Querschnitt sehr verschiedenartige Ausbildung aufweisen.

Tsuga canadensis Carr. Ein 20 mm[1]) starker Ast, zeigt in seiner ganzen Ausdehnung ca. 0,8 mm breite Jahrringe mit gut entwickelter Mittelschicht. Die in summa 0,7 mm breiten letzten 9 Jahrringe besitzen indess dünnwandigere Tracheiden und bestehen aus 3 — 5 Schichten weitlumigen Frühlingsholzes, an welche sich unvermittelt 2—3 Schichten radial stark abgeplattetes Herbstholz anlegt. Die letzten 9 Jahrringe dieses Astes haben also einen mit den typischen Tannenwurzeln übereinstimmenden Bau.

Picea excelsa Lk., Scheibe mit ca. 70 Jahrringen, aus Thüringen. Dieser Stammquerschnitt zeigt Jahrringe mit und ohne Mittelschicht in mannichfachem Wechsel.

Larix pendula Salisb., 3 m hohes Freilandsexemplar. Die Tracheiden des Wurzelholzes sind weitlumiger und dünnwandiger als diejenigen der Caulome. Der Aufbau der Jahrringe ist jedoch bei beiden gleich und weist eine gut entwickelte Mittelzone auf.

Larix europaea DC. Eine untersuchte, 110 mm dicke Wurzel zeigt eine sehr verschiedenartige Entwickelung. Einige breite Jahrringe haben eine wohl ausgebildete Uebergangszone und nur schwach abgeplattete, aber sehr stark verdickte Herbstholzzellen. Andere breite Jahrringe, welche besonders in Verbindung mit vorigen beobachtet wurden, haben eben geschilderten Bau mit mehr oder weniger fehlender Uebergangszone. Die schmäleren Jahrringe, welche meist Complexe für sich bilden, zeigen schmale, unvermittelt anliegende Herbstholzzonen mit stark radial verkürzten Tracheiden.

Pinus silvestris L. L. Kny bemerkt in dem Texte seiner „Botanischen Wandtafeln“ pag. 201: „In einem mir zur Untersuchung vorliegenden 98-jährigen Stamme (von *P. silvestris* L.) finde ich zwischen den ersten und den letzten Jahrringen insofern einen sehr augenfälligen Unterschied, als in den ersten Jahrringen der Uebergang vom Frühlings- zum Herbstholze ein mehr allmählicher, in den letzten dagegen ein nahezu unvermittelter ist.“ Ferner theilt Kny l. c. pag. 202 eine Beob-

[1]) Diese und die folgenden Dickenangaben beziehen sich auf das Holz excl. Bast und Rinde.

achtung von R. Hartig[1]) mit, wonach „bei sehr engen Jahrringen der Kiefer, wie solche sich im höheren Alter an den unteren Stammtheilen bilden oder wie sie an stark unterdrückten Bäumen zur Ausbildung gelangen, die feste Herbstholzzone fast ganz verloren geht.“

Pinus Strobus L. Ewald Schulze[2]) hat eine ältere Weymouthkiefer mit stark entwickelten Aesten untersucht. Er bestimmte die Grössenverhältnisse der Tracheiden. Aus seinen Angaben stelle ich folgende kleine Tabelle zusammen:

		im Stamm mm	im Ast mm
Die mittlere Länge der Tracheiden beträgt			
im ersten Jahrring . .	im Frühlingsholz	0,99	0,88
	im Herbstholz	0,99	1,01
im fünfzigsten Jahrring	im Frühlingsholz	2,22	2,90
	im Herbstholz	2,91	3,50
Die mittlere Breite beträgt			
im ersten Jahrring . .	im Frühlingsholz	0,0221	0,0207
	im Herbstholz	0,0193	0,0161
im fünfzigsten Jahrring	im Frühlingsholz	0,0372	0,0379
	im Herbstholz	0,0282	0,0284

Diese Ziffern beziehen sich auf den einzigen stärkeren Coniferenast, an welchem bisher derartige Messungen angestellt worden sind. Es können daher aus denselben keine allgemein gültigen Resultate abgeleitet werden, wohl aber beweisen sie die Möglichkeit, dass Aeste Tracheiden von derselben Grösse entwickeln, wie gleichalterige Stämme.

Pinus insignis Dougl., ein 2,5 m hohes Topfexemplar. Die Tracheiden der drei Organe zeigen keine Dimensionsverschiedenheiten, und sind die Jahrringe der Caulome und Rhizicome gleichmässig mit sich allmählich entwickelnden, nur schwach hervortretenden Herbstholzzellen versehen.

Die Höhen der Markstrahlen der Coniferen bieten gleich wechselvolle Verhältnisse. Einzelne Individuen zeigen niedere Markstrahlen in den Aesten (z. B. Tanne, doch sehr schwankend), andere in den Wurzeln (z. B. *Biota* und *Taxodium)*. Die meisten Individuen lassen jedoch ein vom Organ unabhängiges Höherwerden in centrifugaler Richtung erkennen.

[1]) R. Hartig, Untersuchungen aus dem forstbotan. Institut zu München, II. (1882), pag. 62.

[2]) G. A. Ewald Schulze, Ueber die Grössenverhältnisse der Holzzellen bei Laub- und Nadelhölzern. Dissertation. Halle a. S. 1882. pag. 35, 41, 44 u. 45.

Dass die Anzahl der nebeneinander stehenden Tüpfel kein selbstständiges Criterium bildet, indem dieselbe von der Breite der Wandungen und dem Querschnitt der Tracheiden bedingt wird, hat schon Mohl l. c. pag. 234 vollkommen erwiesen.

Aus den mitgetheilten Beobachtungen geht hervor, dass die 3 von Felix unterschiedenen Structurtypen im Allgemeinen an jedem der 3 Organe auftreten können, welche durch dieselben unterschieden werden sollen, und dass zahlreiche Coniferen, bez. auch Cupressineen, überhaupt keinen wesentlichen Unterschied im Bau der Axenorgane zeigen. Ein Schluss von der Structur des Holzes auf das Organ, dem es entstammt, ist demnach schon bei recenten Hölzern nicht mit Sicherheit möglich. Bei fossilen Hölzern geht noch ein wesentliches Criterium verloren. Die Dicke der Tracheidenwandungen wird nämlich vor dem Versteinerungsprocess und während desselben auf das mannichfachste verändert, theils durch Fäulniss verringert, theils durch Quellung verstärkt, so dass im Allgemeinen die ursprüngliche Dicke derselben kaum ermittelt werden kann; nur die relativen Dickenverhältnisse bleiben auf demselben Bruchstück ungefähr gewahrt.

Wenn wir nun von den weniger häufigen Structurvorkommnissen absehen, so scheint zwischen den Structurtypen von Felix und den Axenorganen folgender Zusammenhang zu bestehen:

Die Stammstructur von Felix umfasst hauptsächlich peripherische Theile etwas älterer Stämme, unter besonders günstigen Umständen aufgewachsene junge Stämme, peripherische Theile älterer Aeste und Theile von Wurzeln.

Die Aststructur von Felix umfasst hauptsächlich die unter Beschattung etc. aufgewachsenen jüngeren Stämme und die entsprechenden Theile älterer Stämme, die Aeste mit der oben erwähnten Ausnahme, sowie alle Organe derjenigen Coniferen, welche dieselben nicht histologisch differenziren.

Die Wurzelstructur von Felix umfasst hauptsächlich peripherische Theile alter Stämme und Theile der Wurzeln.

Das einzige Kennzeichen, an dem man bei fossilen Hölzern wenigstens die Caulome und Rhizicome sicher unterscheiden kann, ist die Ausbildung des leider nur selten erhaltenen ersten Jahrringes. Die hierbei gewonnenen Erfahrungen zeigen ebenfalls, wie schwankend die Verhältnisse der secundären Jahrringe sind. So berichtet z. B. Schröter[1]: „.... Dass das (vorliegende fossile) Holz einem Stamm und nicht einer Wurzel angehört, geht aus der Anwesenheit eines deutlichen

---

[1]) Schröter, Untersuchungen über fossile Hölzer der arct. Zone. Dissertation. Zürich, 1880, pag. 11.

Markes, an welches sich das gefässführende primäre Holz anschliesst, zur Evidenz hervor, obwohl die Enge der Jahrringe, der rasche Uebergang vom Frühlingsholz zum Herbstholz (Fehlen der Mittelschicht) und die öfters vorkommende Zweireihigkeit der Tüpfel auf den weiten Frühlingsholzzellen zum Bau der Wurzelzellen nicht schlecht stimmen würden.“

Es erscheint demnach unzweckmässig, die Gattungen der fossilen Coniferenhölzer in jene 3 Subgenera zu sondern. Vielmehr empfiehlt es sich, die Ausbildungsweise der Jahrringe überhaupt nicht als Criterium zu benutzen.

Ferner ist vorgeschlagen worden, einzelne Species, welche sich zwar der Gattung *Cupressinoxylon* im Allgemeinen unterordnen, aber besonders charakteristische Merkmale aufweisen, als besondere Genera von *Cupressinoxylon* zu trennen. Es sind dies:

Physematopitys Salisburioides Göpp., Monogr. pag. 242, t. 49, f. 1—3.
Ph. succinea Göpp., Bernsteinflora pag. 32, t. X, f. 74.
Gingko spec. in Schröter, Untersuchungen über fossile Hölzer aus der arct. Zone pag. 32, t. III, f. 27—29.
Podocarpium dacrydioides Ung., Novara-Exped., Geol. Theil, I. Bd., II., pag. 13, t. V, f. 1.
Sequoia canadensis Schröt., l. c. pag. 17, t. II, f. 11—21, t. III, f. 22—26.
Taxodioxylon palustre Fel., Die Holzopale Ungarns, p. 38.
Synonym *Rhizotax. palustre* Fel., Beiträge zur Kenntniss fossiler Coniferen-Hölzer, Engler's botan. Jahrb. III. (1882), pag. 278, t. II, f. 2, 3, 4.
Glyptostrobus tener Kraus, Mikroskop. Untersuchungen etc. pag. 195, f. 12.

Die Diagnosen, welche Göppert und Kraus von *Physematopitys* (= *Gingko*-ähnliches Holz) und vom Holz von *Glyptostrobus* Endl. geben, sind vollkommen correct, und es ist daher nur eine Zweckmässigkeitsfrage, ob man die *Gingko*- und *Glyptostrobus*-ähnlichen Hölzer als eigene Gattungen auffassen, oder als wohlcharakterisirte Species bei *Cupressinoxylon* belassen soll. Da mir eine weitere Eintheilung dieser Hölzer nicht wohl durchführbar erscheint, so möchte ich das letztere vorziehen. Dasselbe thut Schmalhausen [1]), obgleich derselbe, wie er durch Aufstellung der neuen Species *C. Mercklini* (ad *Gingko*) und *C. glyptostrobinum* beweist, eine

---

[1]) Schmalhausen, l. c. pag. 41.

fernere Unterscheidung von einzelnen *Gingko-* und *Glyptostrobus*-Holz-Arten für möglich hält.

Die Autoren der anderen oben erwähnten Gattungen geben keine Diagnosen derselben. Für *Podocarpium dacrydioides* bedarf es jedoch nach Speciesdiagnose und Abbildung keines besonderen Nachweises, dass dasselbe ein von *Cupressinoxylon* nicht unterscheidbares Holz umfasst.

Von den Taxodien sagt FELIX l. c., dass ihr Stamm- und Astholz Cupressinoxylonstructur besitzt, dass hingegen ihre einen abweichenden Bau zeigenden Wurzeln als eine besondere Gattung von *Cupressinoxylon* abgetrennt werden müssten. Es ist nun zunächst nicht ersichtlich, warum FELIX den in diesem Falle bezeichnenden Namen „*Rhizotaxodioxylon*" gegen die zu allgemeine Bezeichnung „*Taxodioxylon*" vertauscht hat. Ferner erscheint es nicht rathsam, Caulome und Rhizicome derselben Pflanze sogar in verschiedene Genera zu vertheilen, und schliesslich erübrigt noch der Nachweis, dass andere sumpfliebende Coniferen nicht ebenfalls die gleiche Anpassungsform der Wurzeln zeigen. Nach unseren gegenwärtigen Kenntnissen kann daher *Taxodioxylon palustre* FEL. nicht von *Cupressinoxylon* getrennt werden.

Dasselbe gilt auch von *Sequoia canadensis* SCHRÖT., wie weiter unten gezeigt werden wird.

C. sequoianum MERCKL. emend. *(cretaceum)*.
Taf. XXIX, Fig. 18.

C. sequoianum MERCKL., MERCKLIN, Palaeodendrologikon Rossicum pag. 65, t. XVII., emendirt von SCHMALHAUSEN, Beiträge zur Tertiärflora von Südwest-Russland, Palaeont. Abh. I., pag. 325, t. XXXIX, f. 1–7.

Aus unten näher erörterten Gründen schlage ich vor, die von MERCKLIN gegebene Diagnose zur folgenden zu erweitern:

Die Tracheiden der älteren Jahrringe [1]) dieser *Cupressinoxyla* besitzen auf den Radialwänden 2—3, selten 4 Reihen Tüpfel. Die Markstrahlen sind bis 20, in der Regel ca. 15 Zellschichten hoch, meist einreihig, und einzelne theilweise zweireihig. Die Tüpfel derselben stehen in 1 Reihe, oder nur auf der obersten und untersten Zell-

[1]) Mit „älteren Jahrringen" mögen abgekürzt diejenigen bezeichnet werden, welche sich an der Peripherie umfangreicher, älterer Organe finden, und analog mit „jüngeren Jahrringen" diejenigen, welche in der Nähe des ersten Jahrwuchses zur Entwickelung gelangt sind. Die richtigeren Bezeichnungen „weit und eng" (in Bezug auf den Radius) können deshalb nicht angewendet werden, weil dieselben allgemein als gleichbedeutend mit „breit und schmal" (in Bezug auf die Dicke) in Gebrauch sind.

schicht in 2 Reihen. — Mit diesen Hölzern sind durch allmähliche Uebergänge andere mit jüngeren, z. Th. ersten Jahrringen verbunden, welche folgende Ausbildung zeigen: Tracheiden mit 1 Reihe Tüpfel, Markstrahlen niedrig und ausschliesslich einreihig, und die Tüpfel derselben Arten in 2 (-3) Reihen.

Sehr verbreitet im Untersenon von Harzburg und findet sich sehr häufig auf secundärer Lagerstätte in den marinen unteroligocänen Sanden von Helmstedt.

Die mir vorliegenden *Cupressinoxyla*, incl. der minder gut erhaltenen ca. 250 Exemplare, zunächst schätzungsweise in Species zu ordnen, wollte mir nimmer gelingen. Ich gelangte von 2 auf 9 Arten, und fand immer wieder, dass die so gebildeten Complexe doch nicht streng Gleichartiges umfassten. Daher knüpfte ich meine weiteren Untersuchungen vorläufig an ein einzelnes gut erhaltenes Exemplar, welches, wie viele andere der zu bestimmenden Hölzer, die bei einem *Cupressinoxylon* seltene, und somit, wie es schien, als Speciescharakter gut verwendbare Eigenschaft aufweist, neben einreihigen Markstrahlen auch solche zu besitzen, welche theilweise zweireihig sind. Vergl. Taf. XXIX, Fig. 18.

Zunächst fiel mir auf, dass *Sequoia gigantea* Endl. die gleiche Eigenschaft besitzt. Von dieser Conifere standen mir folgende Proben zur Verfügung: Theile eines an der Stammbasis 70 mm dicken Baumes, Freilandexemplar aus dem botanischen Garten (Probe 1, 2, 5, 7, 8); eine Scheibe aus einem Stamm, von Herrn Geh. Rath Göppert der botanischen Sammlung zu Leipzig geschenkt (Probe 6), und Stammwurzelquerschnitte, welche aus einer Handelsgärtnerei stammen und vielleicht ebenfalls zusammengehören (Probe 3, 4, 9).

1) Stamm nahe der Spitze, 6 mm Durchmesser. Die Tüpfel zwischen den Tracheiden sind einreihig. Die stets einreihigen Markstrahlen haben sehr wechselnde Höhe und bestehen bis aus 18 Zellschichten. Die Tüpfel der Markstrahlen bilden 2—3 meist übereinander, jedoch auch abwechselnd stehende Reihen. In seltenen Fällen bilden sie jedoch nur eine Reihe. Sie finden sich zu 1—6, meist zu 2—4 auf der Breite einer Tracheide.

2) Stammstück von 28 mm Durchmesser. Die Tüpfel zwischen den Tracheiden sind einreihig. Die Markstrahlen sind bis 11, meist ca. 5 Schichten hoch, einreihig und nur sehr selten in einzelnen Schichten zweireihig. Die Tüpfel der Markstrahlen sind zwei-, seltener einreihig und kommen auf die Breite einer Tracheide 1—4 derselben.

3) Stammquerschnitt von 60 mm Durchmesser. Die Tüpfel

zwischen den Tracheiden sind ein-, seltener zweireihig. Die Markstrahlen sind bis 25, gewöhnlich 5—10 Schichten hoch, und meist einreihig. Jedoch finden sich in gleichmässiger Vertheilung einzelne Markstrahlen mit 1—4 Schichten, welche 2 Zellen breit sind. Die Zellen der höheren Markstrahlen haben nur einreihige Tüpfel und nur 1 auf die Breite einer Tracheide. Die Zellen der niederen und diejenigen der äussersten Schichten der höheren Markstrahlen zeigen die unter 2 angegebene Tüpfelung.

4) und 5) Zwei Stammquerschnitte von ca. 70 mm Durchmesser schliessen sich eng an 3 an.

6) Stammquerschnitt von 125 mm Durchmesser unterscheidet sich von 3 durch bedeutend geringere Häufigkeit der theilweise zweireihigen Markstrahlen.

7) Astquerschnitt 11 mm Durchmesser. Die Tüpfel zwischen den Tracheiden sind einreihig. Die Markstrahlen sind bis 6, meist 2—4 Schichten hoch und ausschliesslich einreihig. Die Tüpfel der Markstrahlzellen stehen in 2, meist 3 Reihen übereinander, und kommen 2, meist 3 auf die Breite einer Tracheide.

8) Wurzelstück von 30 mm Durchmesser. Die Tüpfel der Tracheiden meist einreihig, auch opponirt zweireihig. Markstrahlen bis 11, meist ca. 5 Schichten hoch, und eine, selten in einzelnen Lagen 2 Zellen breit. Die Tüpfel der Markstrahlzellen stehen in 1—3 Reihen übereinander und zu 1—3 auf der Breite einer Tracheide.

9) Wurzelstück von 140/80 mm Durchmesser. Wie 8, nur die Markstrahlen bis 33 Zellschichten hoch, und etwas häufiger theilweise zweireihig.

Proben älterer Exemplare standen mir nicht zur Verfügung, und ich muss daher auf die Beschreibungen hinweisen, welche Mercklin, Conwentz und Schmalhausen von jenem schon oben erwähnten, in St. Petersburg aufbewahrten, mehr denn 1000-jährigen Querschnitt geben. Conwentz giebt zwar an, ein Stückchen von einem mehr den 1000-jährigen Petersburger Exemplar von *Taxodium sempervirens* Lamb. (= *Sequoia sempervirens* End.) untersucht zu haben, doch glaube ich, dass dieses Holzstückchen ebenerwähntem *Sequoia gigantea*-Querschnitt entstammt. Die Gründe zu dieser Annahme sind folgende:

Mercklin berichtet in seinem oben citirten Werke pag. 75 in der Anmerkung:

„In der Holzsammlung des hiesigen (d. h. des Petersburger) botanischen Gartens befinden sich mehrere Querschnitte von Stämmen dieser Species (*Sequoia gigantea* Endl.), welche, soviel mir bekannt, von der ehemals russischen Colonie Ross

in Californien eingesandt worden sind. Das grösste Exemplar ist ein Querdurchschnitt durch die halbe Breite des ganzen Stammes bis zum Marke hin; sein Radius beträgt von hier bis zur Peripherie, die stellenweis 11 cm dicke Rinde mit eingerechnet, 7,5 dm, was für den ganzen Umfang des Stammes ungefähr 4,5 m giebt. Die Holzringe dieses Exemplars sind im Allgemeinen ausserordentlich schmal, die dünnsten nur mit der Loupe genau zu zählen und belaufen sich auf ca. 1020."

Nachdem Mercklin noch Einiges über diesen Querschnitt gesagt und das zweite Exemplar von *Sequoia gigantea* Endl. geschildert, fährt er fort:

„Ob die zweite Species dieser Gattung (*Sequoia sempervirens* Endl.) ..... auch anatomisch nach ihrem Holz unterschieden werden kann, wage ich nicht, da mir nur sehr junge Zweigabschnitte zum Vergleich vorlagen, zu behaupten."

Conwentz berichtet über die Herkunft seiner Holzprobe in „Ueber ein tertiäres Vorkommen cypressenartiger Hölzer bei Calistoga in Californien", N. Jahrb. f. Min. etc., 1878, pag. 811 Folgendes:

„.... Dagegen ist die Structur von *Taxodium* und zwar speciell von dem in Californien einheimischen *T. sempervirens* Lamb. mit jenem (Holz von *Cupr. taxodioides*) ausserordentlich übereinstimmend. Um dies constatiren zu können, war es nothwendig, einen in Bezug auf Dimensionsverhältnisse und individuelles Alter unserem *Cupressinoxylon* adäquaten Baum zu prüfen. Die Gelegenheit hierzu wurde mir in einem Herrn Geh. Rath Göppert gehörigen Stückchen jener grossen horizontalen Holzplatte von 4,71 m Durchmesser und mehr als tausendjährigem Alter geboten, welche im Botanischen Museum zu Petersburg aufbewahrt wird."

Da nun Mercklin nur einen 1000-jährigen Querschnitt erwähnt, und Conwentz ausdrücklich die Redewendung „ein Stückchen jener grossen horizontalen Holzplatte" gebraucht, so liegt die Vermuthung nahe, dass beide Autoren denselben Querschnitt untersucht haben. Dem widerspricht scheinbar, dass Mercklin den Radius zu 0,75 m angiebt, was einen Durchmesser von 1,50 m entspricht, während letzterer nach Conventz 4,71 m beträgt. Doch multipliciren wir 1,50 mit $\pi = 3,14$, so erhalten wir genau jenen von Conwentz angegebenen Werth von 4,71 m als Umfang des Petersburger Querschnittes. Es ist also in der Angabe von Conwentz der Durchmesser mit dem Umfang verwechselt worden, und entstammt die Probe von Conwentz dem Mercklin'schen Exemplar.

Es wäre nun möglich, dass sich mittlerweile der in Rede stehende Querschnitt als von Mercklin falsch bestimmt und

als zu *Sequoia sempervirens* Endl. gehörig herausgestellt hätte. Conwentz verweist l. c. auf Henkel und Hochstetter, Synopsis der Nadelhölzer, 1865. Dieses Werk stand mir nicht zur Verfügung. Wohl aber fand ich in Schmalhausen's schon citirten Beiträgen etc., die 1884 erschienen sind, pag. 44 Folgendes erwähnt:

„.... Dieses (zu *Cupr. sequoianum* gehörige) Holz hat von allen die grösste Aehnlichkeit mit dem Holze eines schon von Herrn Mercklin untersuchten dicken *Sequoia gigantea* - Stammes des botanischen Gartens zu St. Petersburg. In letzterem fand ich ....“

Schmalhausen hat demnach den in Rede stehenden Querschnitt vor kürzester Zeit von Neuem untersucht, und war derselbe noch als *Sequoia gigantea* bestimmt.

Leider hat keiner dieser Autoren den Bau dieses alten *Sequoia gigantea*-Stammes umfassend geschildert; jeder hat nur das hervorgehoben, was er für seine speciellen Zwecke wichtig fand. Jedoch lassen sich die einzelnen Angaben zu folgendem Gesammtbild vereinen:

Die Tüpfel der Tracheiden stehen in 1—3, selten 4 regelmässigen Reihen (Merckl.), berühren sich oft gegenseitig (Conw.) und sind bald dicht gedrängt, bald zerstreut (Schmalh.). Die Markstrahlen bestehen aus 1—35, meist jedoch nur aus 3—25 Zellschichten (M.). Sie sind einreihig, nur ausnahmsweise tritt hin und wieder ein zweireihiger auf (C). Die Tüpfel der Markstrahlen stehen meist in einer Reihe (S.), jedoch auch in 2 Reihen, alternirend oder opponirt (C.).

Aus den über das Holz von *Sequoia gigantea* mitgetheilten Einzelheiten ergiebt sich folgende Diagnose desselben:

Die Breite der Jahrringe dieses Holzes mit Cupressineen-Structur schwankt zwischen $^1/_3$ mm und 7 mm. Sowohl in Stamm-, als Ast- und Wurzelholz finden sich Jahrringe mit und ohne Mittelschicht. In den peripherischen Theilen älterer Stämme überwiegt letztere Ausbildungsweise. Der Durchmesser der Tracheiden des Frühlingsholzes beträgt in den ersten Jahrringen 0,031 mm und steigt bis 0,092 mm. Die Tüpfel der Tracheiden stehen, sich der Breite derselben anpassend, in 1—4 horizontal nebeneinander geordneten Reihen, mitunter gedrängt und sich fast berührend, mitunter spärlicher. Die Markstrahlen sind in den jüngsten Jahrringen ausschliesslich einreihig und niedrig. In den älteren Jahrringen sind sie von sehr wechselnder, bis 35 Schichten betragender Höhe, und zu den einreihigen Markstrahlen gesellen sich noch theilweise zweireihige. Die Tüpfel der Markstrahlzellen stehen in 1—3, meist vertical übereinander geordneten, selten alternirenden Reihen. In den jüngeren Jahrringen überwiegen die drei- und

zweireihigen Tüpfel, in den älteren die einreihigen, und führen dann fast nur noch die äussersten Zellschichten zweireihige Tüpfel. Wieviel Markstrahlzelltüpfel auf der Breite einer Tracheide horizontal nebeneinander stehen, richtet sich hauptsächlich nach dem radialen Durchmesser der Tracheide und schwankt zwische 1 und 3.

Die vorliegenden fossilen *Cupressinoxyla* ordnen sich sämmtlich dieser Diagnose unter. Es stellte sich heraus, dass die Holzbruchstücke mit jüngeren Jahrringen und z. Th. wohlerhaltenem Mark aus kleineren Tracheiden und einreihigen Markstrahlen aufgebaut sind; dass die *Cupressinoxyla* mit älteren Jahrringen weitere Tracheiden und z. Th. zweireihige Markstrahlen besitzen, etc.

Es stimmen also die vorliegenden *Cupressinoxyla* vollkommen mit der recenten *Sequoia gigantea* Endl. überein. Es frägt sich nun, inwieweit diese Structur eine charakteristische ist. Schröter, welches die theilweis zweireihigen Markstrahlen des *Sequoia gigantea*-Holzes nicht erwähnt, ist der Ansicht, dass letzteres durch die einreihigen Markstrahltüpfel eindeutig bestimmt sei (l. c. pag. 28). Jedoch finde ich die gleichen einreihigen Tüpfel auch bei

Taxodium distichum, Stammquerschnitt von 250 mm Durchm.,
Juniperus communis, älterer Stamm,
Cupressus torulosa, Stammstück von 58 mm Durchm.,
Cupressus thurifera, Brettchen aus einem alten Stamm,

und ist zu erwähnen, dass von dem meisten derjenigen Hölzer mit Cupressineenstructur, an denen ich keine einreihigen Markstrahltüpfel fand, nur sehr junge Exemplare zur Untersuchung vorlagen.

Demnach ist *Sequoia gigantea* durch einreihige Markstrahltüpfel nicht genügend charakterisirt. Aber auch die theilweis zweireihigen Markstrahlen theilt sie mit anderen Hölzern. So fand ich dieselben bei

Taxodium distichum }
Cupressus thurifera } dieselben Exemplare wie oben,
Cupressus pyramidalis, junges Stämmchen von 7 mm Durchm.

Bei näherer Untersuchung erwies sich das Holz von *Taxodium distichum* (vielleicht mit Ausnahme zarter Spiralstreifung der Tracheiden[1])) mit demjenigen von *Sequoia gigantea* voll-

---

[1]) Die mitunter auftretende feine, spiralige Streifung der Tracheidenwände benutze ich nicht als unterscheidendes Merkmal. Einerseits scheint mir dieselbe bei den recenten Coniferen sehr schwankend entwickelt zu sein, andererseits wird dieselbe bei fossilen Coniferen zu leicht durch Maceration bedingt oder durch Quellung etc. verwischt.

kommen identisch, was auch SCHMALHAUSEN erwähnt. Das ältere Exemplar von *Taxodium distichum* zeigt die theilweise zweireihigen Markstrahlen besonders häufig und gut entwickelt; einzelne Markstrahlen sind vollständig zweireihig.

Cupressus thurifera, welches ebenfalls die beiden Kennzeichen des *Sequoia gigantea*-Holzes aufweist, besitzt aber nur einreihige Tracheidentüpfel bei einem derartigen Vorherrschen der einreihigen Markstrahltüpfel, bei welchem *Sequoia gigantea* meist zweireihige Tracheidentüpfel entwickelt. Doch ist dieser nicht belangreiche Unterschied vielleicht nur eine individuelle Eigenschaft des untersuchten Exemplars.

Dass die übrigen oben erwähnten Hölzer, welche nur eins der beiden Kennzeichen aufweisen, sich im höheren Alter der Structur der *Sequoia gigantea* noch mehr nähern, ist wohl möglich.

Somit ist es auch in diesem Falle unmöglich, eine recente Species durch die Histologie ihres Holzes zu charakterisiren. Als ich nur die Uebereinstimmung von *Taxodium distichum* und *Sequoia gigantea* gefunden hatte, glaubte ich, wenigstens eine Gruppe der Taxodineen bestimmt umgrenzen zu können. Doch da nach SCHMALHAUSEN l. c. *Sequoia sempervirens*[1]) auch im Alter den Bau von *Sequoia gigantea* nicht annimmt, und andererseits *Cupressus thurifera* einer anderen Familie angehört, so umfasst die oben geschilderte Structur weder alle nächstverwandte Formen von *Sequoia gigantea* noch ausschliesslich solche. — Hieraus ergiebt sich, dass es nicht zweckmässig erscheint, die sequoienähnlichen Hölzer als besondere Gattung zusammenzufassen.

In den Diagnosen der zahlreichen bisher aufgestellten *Cupressinoxylon*-Species werden, mit Ausnahme von *C. taxodioides* CONWENTZ[2]) zweireihige Markstrahlen nicht erwähnt. Von letzterer Art unterscheidet sich das vorliegende *Cupressinoxylon* durch die nur vereinzelt auftretende und nur theilweise Zweireihigkeit der Markstrahlen. MERCKLIN erwähnt jedoch in der Beschreibung von *C. erraticum* (l. c. pag. 61) und von *C. sequoianum* (l. c. pag. 66) das Vorkommen von theilweis zweireihigen Markstrahlen. Ob diese beiden Arten wirklich von einander verschieden sind, wage ich, da mir Präparate derselben fehlen, nicht zu entscheiden. Da nun MERCKLIN unter *C. sequoianum Soquoia gigantea*-ähnliche Hölzer zusammenfasste, und auch seine Beschreibung der Markstrahlen: „Die einzelnen Strahlen bestehen aus 1—40, sehr selten mehr, am häufigsten aus 2—20 übereinander liegenden Zellreihen, hin und wieder

---

[1]) Mir stand nur ein 10 mm starker Ast zur Verfügung.
[2]) l. c. pag. 812.

kommt es auch vor, dass 2 Zellen nebeneinander liegen", genau den cretaceischen *Cupressinoxyla* entspricht, so stelle ich dieselben zu *C. sequoianum* MERCKL., erweitere aber diese Art dahin, dass dieselbe nicht nur alle Hölzer vereinigt, welche die typische *Sequoia gigantea*-Structur besitzen, sondern auch diejenigen jüngeren Holzbruchstücke, welche mit jenen auf gleicher Lagerstätte vorkommen und allmählich in dieselben übergehen.

Zweige cretaceischer Taxodineen sind in grosser Anzahl bekannt, vergl. SHCENK im Handbuch der Palaeontologie von ZITTEL, II., pag. 284 ff. Aus den ebenfalls am Nordrande des Harzes gelegenen Schichten von Quedlinburg hat HEER *Sequoia Reichenbachi* HR., *S. pectinata* HR. und *Geinitzia formosa* beschrieben.

Pityoxylon KR.

KRAUS in SCHIMPER, Traité de paléont. végétale, tome II, pars 1, chapitre „Bois fossiles de conifères" pag. 378.
Pinites GÖPP. p. p., Monogr. pag. 211.

Tüpfel der Tracheiden dieser Coniferenhölzer in einer oder mehreren opponirten Reihen geordnet. Harzführendes Parenchym und Harzgänge vorhanden. Markstrahlen entweder mehrreihig und Harzgänge enthaltend oder einreihig. Markstrahlen mitunter von zweierlei Gestalt.

GÖPPERT theilte (Monogr. pag. 49) die Hölzer der „Pinusform im weiteren Sinne" = Form der Hölzer der Abietineen = *Cedroxylon* KR. + *Pityoxylon* KR. in die „Pinusform im engeren Sinne" = *Pityoxylon* KR. p. p. mit ungleichförmigen Markstrahlen (d. h. z. Th. mit Eiporenzellen) und in die „Abietineenform" = *Cedroxylon* KR. + *Pityoxylon* KR. p. p. mit gleichförmigen Markstrahlen. Wie aus dem Zusammenhang an mehreren Stellen hervorgeht, versteht GÖPPERT unter *„Abies"* die Fichte = *Picea excessa* LK., KRAUS die Tanne = *Abies pectinata* DC.

KRAUS schied die Hölzer der Abietineen nach dem Fehlen oder Vorhandensein der Harzgänge in *Cedroxylon* KR. = *Abies*-Typus (die Tanne enthaltend, die Fichte ausschliessend) [1]) und in *Pityoxylon* = *Pinus*-Typus (z. B. Fichte und Kiefer). Die Hölzer vom letzteren Typus brachte KRAUS in 2 Gruppen, in

[1]) Wenn KRAUS trotzdem l. c. pag. 364 irrthümlich aufführt: Type des Abiétées *(Cedroxylon)*, avec les genres *Abies*, *Picea*, *Larix* et *Cedrus*, so lässt sich dies nur dadurch erklären, dass er durch die allerdings eigenthümliche Auswahl der von ihm gebrauchten Namen einen Augenblick irregeleitet wurde. KRAUS bezeichnet nämlich in seinen Mikroskopischen Untersuchungen etc. die Tanne als *Pinus Picea* L und die Fichte als *Pinus Picea* DU ROI.

solche mit und solche ohne zackige Verdickungen der äussersten Markstrahlen.

Schröter [1]) wendete die Eintheilungsgründe seiner beiden Vorgänger zugleich an, und gelangte dabei zu folgenden Gruppen:

I. Abietineenhölzer ohne Harzgänge = *Cedroxylon* Kr. = Abietineenform von Göppert z. Th., z. B. die Tanne.

II. Abietineenhölzer mit Harzgängen = *Pityoxylon* Kr.

1. Unterform. Markstrahlzellen auf der radialen Längswand nur mit kleinen Poren, ohne zackige Verdickungen in den äussersten Reihen = diejenigen Hölzer der Abietineenform Göppert's, welche zu *Pityoxylon* Kraus gehören, z. B. die Fichte.

2. Unterform. Markstrahlzellen mit wenigen grossen Eiporen, aber ohne zackige Verdickungen der meist kleingetüpfelten äussersten Reihen, z. B. die Pinie. 1 und 2 bilden nach Kraus die erste Gruppe.

3. Unterform. Markstrahlzellen mit Eiporen und zackigen Verdickungen, z. B. die Kiefer = zweite Gruppe von Kraus. 2 und 3 bilden die Pinusform im engeren Sinne von Göppert.

Diese Gruppirung kann ich anch meinen bisherigen Erfahrungen als durchgreifend bestätigen und dieselbe durch eine fernere, noch nicht beobachtete Unterform vermehren, welche zwischen die Unterformen 1 und 2 von Schröter einzuschalten ist:

(4'. Unterform): Markstrahlzellen auf den Radialwänden nur mit kleinen Poren, aber mit zackigen Verdickungen in den äussersten Reihen: *Pinus insignis* Dougl.

P. piceoides (cretaceum) spec. nov.

Markstrahlzellen dieses *Pityoxylon* von einerlei Art mit 2—3 Reihen kleiner Tüpfel. (Markstrahlen z. Th. mit Harzgängen.) Der Name „*piceoides*“ bezieht sich auf die Gleichheit der Structur dieses *Pityoxylon* mit *Picea excelsa* Lk.

In den marinen unteroligocänen Sanden von Helmstedt auf secundärer Lagerstätte, stammt wahrscheinlich aus dem Untersenon.

Unter den ca. 250 Exemplaren in Phosphorit versteinerter Conferenhölzer finden sich nur 4, welche nicht zu *Cupressinoxylon sequoianum* gehören. Diese 4 Hölzer, 2 junge Caulome mit erhaltenem Mark, ein nahezu centrales Stück ohne Mark und ein älteres Schalenstück sind gleichartig gebaut und die reichlich vorhandenen Harzgänge stellen dieselben zu *Pityoxylon*.

[1]) l. c. pag. 8.

Das Mark besteht ausschliesslich aus isodiametrischen Parenchym von wechselnder Grösse. Das Erstlingsholz wird von Spiraltracheiden gebildet. Die Tracheiden des 3. Jahrringes von einem der beiden den Markcylinder enthaltenden Bruchstücke haben im Mittel einen Tangentialdurchmesser von 0,039 mm, diejenigen des Schalstückes 0,063mm. Die Tüpfel der Tracheiden stehen in einiger Entfernung von einander und besitzen runde Poren und runde Höfe. Die Markstrahlen sind in dem jüngsten Exemplar bis 9, in dem ältesten bis 20, und im Mittel etwa halb so hoch. Die Markstrahlen sind einerlei Art. Die Tüpfel derselben stehen in 2 — 3 Reihen und zu 2—6 auf die Breite einer Tracheide. Das Holzparenchym ist stellenweise häufig.

Wegen der gleichartigen, mit kleinen Tüpfeln versehenen Markstrahlzellen gehört das vorliegende *Pityoxylon* zur Unterform 1. Die wesentlichsten recenten Vertreter derselben sind die Gattungen *Picea* Lk. und *Larix* Tourn. Schröter glaubt (l. c. pag. 12) diese Genera nach ihrem Holze unterscheiden zu können, indem er den *Larix*-Arten weniger, z. Th. vielleicht keine Harzgänge in den Markstrahlen und mehr Holzparenchym zuspricht. Ich fand sowohl bei *Larix europaea* als auch bei *Larix pendula* ebenso viel horizontale Harzgänge und ebenso wenig Parenchym, wie bei *Picea*, was jedenfalls beweist, dass die von Schröter als charakteristisch herangezogenen Eigenschaften grossen Schwankungen ausgesetzt sind. Ich vermuthe, dass sich zwischen *Picea* und *Larix* ein wesentlicher Unterschied nicht finden lässt.

Ein Vergleich mit den recenten Formen zeigt, dass sich das zu bestimmende *Pityoxylon* auf das engste an *Picea excelsa* Lk. anschliesst, und wohl kaum von demselben und den übrigen Species der Unterform 1 unterschieden werden kann. Selbst die Dimensionən sind gleich: In einem 3. Jahrring von *Picea excelsa* fand ich die mittlere tangentiale Breite der Tracheiden zu 0,037 mm und in einem 72. Jahrring zu 0,059 mm.

Dieses *Pityoxylon* einer der zahlreichen schon beschriebenen Species unterzuordnen, war aus dem Grunde unmöglich, weil wohl ausnahmslos die vorliegenden Diagnosen keine Speciesdiagnosen sind, sondern Beschreibungen der individuellen Eigenschaften der untersuchten, meist nur in einem Exemplar vorliegenden Hölzer. Daher schlage ich den Namen *Pityoxylon piceoides* für sämmtliche Hölzer vor, welche sich innerhalb der Formenreihe von *Picea excelsa* Lk. bewegen, gleichgültig welcher geologischen Periode sie angehören. Es dürften z. B. *P. resinosum* Ung. spec. und *P. silesiacum* Göpp. spec. hierher zu rechnen sein.

Ob *P. piceoides* mit der Unterform 1 identificirt werden

muss, oder ob sich neben dieser Art noch andere unterscheiden lassen, hängt hauptsächlich davon ab, ob es wirklich *Pityoxyla* ohne horizontale Harzgänge giebt, und ob die häufig angegebenen einreihigen Markstrahltüpfel Species- oder Altersunterschiede sind.

Zweige und Zapfen von *Picea* und *Larix* sind wohl noch nicht in cretaceischen Schichten gefunden worden.

Araucarioxylon Kr. p. p.

Kraus in Schimper's Traité, l. c. pag. 378.
Araucarites Presl. et Göpp. p. p. Monogr. pag. 231.

Nach Kraus zerfallen die *Araucarioxyla* in zwei Gruppen: 1. in solche mit meist einreihigen und 2. in solche mit mehrreihigen Markstrahlen. Da jedoch letztere, wie Schenk[1]) sicher mit Recht vermuthet, theils zu den Calamodendreen, theils zu *Arthropitys* gehören und sich von denen der ersten Gruppe, welcher sich sämmtliche lebende Formen anschliessen, histologisch wesentlich unterscheiden, so empfiehlt sich diese zweite Gruppe von *Araucarioxylon* aufzulösen, und demgemäss diese Gattung in folgender Weise zu definiren:

Die Tracheiden dieser Coniferenhölzer besitzen seltener 1 Reihe, meist 2—5 Reihen spiralig gestellter Tüpfel, deren Höfe sich abplatten und daher zusammengedrückt elliptischen oder hexagonalen Umriss besitzen. Die Markstrahlen sind meist ein-, sehr selten zweireihig. Holzparenchym und Harzgänge fehlen.

Diese Structur zeigen *Araucaria* und *Dammara*, die Walchiëen[2]), die Cordaiteen, sowie die palaeozoischen und mesozoischen *Gingko*-ähnlichen Taxaceen.

Durch die ausgezeichneten Untersuchungen von Grand' Eury und Renault ist nachgewiesen worden, dass *Araucarioxylon Brandlingi* With. spec. das Holz von Cordaiten-Arten und *Artisia* Strnb. der Markcylinder von *Araucarioxylon Brandlingi* ist. Ferner machte Sterzel darauf aufmerksam, dass *A. medullosum* Göpp. spec. ein *Artisia*-ähnliches Mark besitzt und daher wahrscheinlich ebenfalls das Holz eines *Cordaites* sei.

So überraschend und befriedigend auch diese Beobachtungen sind, so können dieselben doch noch keineswegs als abgeschlossen gelten. Nur die *Cordaites*-Arten im engeren Sinne sind in Bezug auf den Bau ihres Holzes untersucht worden, und inwieweit die von Grand' Eury und Renault gefundenen Kennzeichen: umfangreiches gefächertes Mark und

---

[1]) Schenk im Handbuch der Palaeontologie von Zittel, Bd. II, p. 240.
[2]) Schenk, l. c. pag. 275.

querstehende Blattnarben auf der Rinde der jüngeren Stämme und Aeste allen Cordaiten und denselben ausschliesslich zukommt, ist noch gänzlich unbekannt. In Anbetracht dessen hat auch Grand' Eury den von ihm eingeführten Namen *Cordaioxylon* nicht näher definirt. Es erscheint daher verfrüht, wenn Felix[1]) eine Spaltung der Gattung *Araucarioxylon* Kr. in *Cordaioxylon* und *Araucarioxylon* im engeren Sinne vornimmt. Er versucht dies, ohne durch den Besitz des Markes und der Rinde wirklich bestimmbare Hölzer zu Grunde zu legen, lediglich auf die Thatsache gestützt, dass *Araucarioxylon (Cordaioxylon) Brandlingi* vorherrschend drei alternirende Reihen von Tüpfel besitzt. Gattungsdiagnosen giebt Felix nicht, vielmehr charakterisirt er die von ihm neu gebildeten Genera nur durch die Species *Araucarioxylon saxonicum* Fel. = *Araucarites saxonicus* Göpp. p. p. + *A. Schrollianus* Göpp. p. p. und *Cordaioxylon Brandlingi* Fel. = *A. saxonicus* Göpp. p. p. + *A. Schrollianus* Göpp. p. p. + *A. medullosus* Göpp. Den Diagnosen dieser Species können wir entnehmen, dass Felix in seiner Gattung *Araucarioxylon* diejenigen Hölzer mit Araucarienstructur vereinigt, welche 1—3, jedoch vorherrschend eine Reihe Tüpfel auf der Radialwand aufweisen, während die Gattung *Cardaioxylon* aus solchen mit 2—5 Reihen gebildet werden soll. Dieser Eintheilung kann ich mich umsoweniger anschliessen, als die Hölzer der wohlcharakterisirten und einheitlichen recenten Gattungen *Araucaria* und *Dammara* 1—5-reihige Tüpfel besitzen, ja sogar mitunter die Anzahl der Tüpfelreihen an demselben Individuum innerhalb dieser Grenzen schwankt.[2]) Daher finde ich, dass die Abtrennung einer Gattung *Cordaioxylon* augenblicklich noch nicht ausführbar ist, und dass wegen der völligen Identität des Holzes dieselbe wohl nie nöthig, resp. zweckentsprechend sein wird. Wir ersehen vielmehr, dass, wie *Cupressinoxylon* Hölzer von Gattungen verschiedener Familien umfasst, dies auch mit *Araucarioxylon* der Fall ist, wie ich oben in der Diagnose anzudeuten versuchte.

---

[1]) Felix, Ueber die versteinerten Hölzer von Frankenberg i. S. Naturf. Ges. Leipzig, 1882, G. V.

[2]) Schacht, Ueber den Stamm und die Wurzel von *Araucaria brasiliensis*, Bot. Zeit. 1862, pag. 409 u. 417. Schacht findet in der Reihenzahl der Tüpfel einen schroffen Unterschied zwischen Stamm- und Wurzelholz. Jedoch ist zu bedenken, dass der betreffende Aufsatz tendentiös gegen Mohl gerichtet ist. Ich vermuthe, das die extremen Reihenzahlen durch die allmählichsten Uebergänge verknüpft sind, deren Beginn die von mir untersuchten jungen Stämme und Aeste unzweideutig zur Schau tragen. Vergl. auch Kraus, Zur Kenntniss der Araucarien des Rothliegenden etc., Würzb. naturw. Zeitschrift VI., pag. 70 u. 71.

Araucarioxylon cf. *keuperianum* Ung. spec.

Araucarites keuperianus Göpp., Monogr. pag. 234, und Kraus, einige Bemerkungen über die verkieselten Stämme des fränkischen Keupers. Würzb. naturw. Zeit. VI., pag. 67.

Beschreibung der vorliegenden Exemplare:

Die Tracheiden dieser *Araucarioxyla* besitzen fast ausschliesslich ein-, selten zweireihige sich abplattende Tüpfel. Die Markstrahlen sind ausschliesslich einreihig und 1—15, meist circa 6 Schichten hoch. Die Markstrahltüpfel sind klein und bilden 1—4, häufig unregelmässige Reihen.

In den marinen unteroligocänen Sanden von Helmstedt auf secundärer Lagerstätte.

Die mir vorliegenden 16 Exemplare verkieselter Hölzer, welche, wie schon erwähnt, zu den in Phosphorit versteinerten in keiner floristischen Beziehung stehen, gehören sämmtlich der gleichen *Araucarioxylon*-Formenreihe an. Ich versuchte dieselben nach den Diagnosen und besonders nach dem „Arboretum fossile" von Göppert und den zahlreichen Schliffen zu bestimmen, welche Herr Geh. Rath Schenk mir zu leihen die Güte hatte. Mit einigen gut erhaltenen Exemplaren von *A. keuperianum* Ung. spec. stimmten dieselben vollständig überein. Doch da die Diagnosen von Göppert und Kraus sich widersprechen, und Kraus l. c. die Selbstständigkeit dieser Species nur durch die Formation für gesichert erklärt, letztere aber für vorliegende Hölzer nicht ermittelt werden kann, so lässt sich die Identität mit *A. keuperianus* (oder mit einer anderen Species) nicht sicher entscheiden. In zweiter Linie ist *A. württembergicum* zu vergleichen.

Da nach Göppert[1]) und nach im Besitz des Herrn Geh. Rath Schenk befindlichen Schliffen *A. keuperianus* auch im Keuper von Nordwestdeutschland vorkommt, und Keuper in der Umgegend von Helmstedt zu Tage tritt, so widerspricht die Bestimmung vorliegenden Fossils als *A. keuperianus* geologischen Thatsachen nicht.

Monocotylen.

Die typische Structur der Monocotylen wird mitunter dadurch von den Dicotylen (z. B. *Scorodosma foeditum*, *Ferula* spec.) nachgeahmt, dass dieselben in einem sehr umfangreichen Marke Fibrovasalstränge entwickeln, und gleichzeitig den eigentlichen Holzkörper auf ein Minimum reduciren. Ferner lässt

[1]) Göppert, Revision meiner Arbeiten etc., Sep.-Abdruck pag. 17 (Bot. Centralbl. 1881, Bd. V. u. VI.).

sich zwischen der Structur einiger wasserbewohnender Mono- und Dicotylen mit reducirten Fibrovasalsträngen und überwiegend entwickelter Rinde ein wesentlicher Unterschied nicht erkennen. Die unter der Gattung *Palmoxylon* SCHENK zu vereinigenden Reste enthalten jedoch keine Gebilde dieser Kategorien, da die Fibrovasalstränge der letzteren nicht den für dieses Genus charakteristischen Bau und Verlauf besitzen.

Palmoxylon SCHENK.

Fasciculites COTTA, Dendrologia; UNGER, Gen. et spec. pag. 334.

SCHENK [1]) vereint unter dieser Gattung die Reste solcher fossilen Stämme, welche in ihrer Structur von derjenigen der recenten Palmen nicht wesentlich abweichen. Demgemäss versuche ich obige Gattung durch folgende Diagnose zu umgrenzen:

> Hölzer von nach monocotylem Typus gebauten Stämmen, welche weder hohl sind, noch an den Insertionsstellen der Blätter einen abweichenden Bau besitzen. Die Zellen des Grundparenchyms sind meist dünnwandig, doch auch zum Theil in den peripherischen Schichten sclerenchymatisch und enthalten nicht selten Luftlücken zwischen sich. Die Fibrovasalstränge dringen von den Insertionsstellen der Blätter aus in einem mehr oder weniger gekrümmten und nach oben convexen Bogen nach der Mitte des Stammes vor, biegen sich hier wieder nach aussen und nähern sich dann ganz allmählich von neuem der Oberfläche des Stammes, wo sie in der Nähe der Rinde hinablaufen und sich theilweise vereinigen. Die Fibrovabalstränge sind ferner meist an der Peripherie des Stammes dichter geschaart als in der Mitte, seltener gleichmässig vertheilt. Im Gefässtheil des Leitbündels [2]) finden sich neben Holzzellen zweierlei Gefässe: (1, meist 2 oder mehrere) grössere Treppen- oder Netzgefässe, welche sich in eine tangentiale Reihe ordnen, und (1, meist mehrere) kleinere Ring- und Spiralgefässe, die sich fast immer auf der inneren Seite der grösseren Gefässe zu

---

[1]) SCHENK, Die von den Gebr. SCHLAGINTWEIT in Indien gesammelten fossilen Hölzer; ENGLER's bot. Jahrb. 1882, pag. 353; ferner: Die *Perfossus*-Arten COTTA's, ebenda pag. 483, und in: Libysche Wüste III, Fossile Hölzer, pag. 6.

[2]) Mit der Bezeichnung „Leitbündel" sollen hier die zur Leitung dienenden Elemente des Fibrovasalstranges, also Gefässtheil und Siebtheil, zusammengefasst und dem „Bastbeleg" gegenübergestellt werden.

einer Gruppe vereinigen oder sehr selten zwischen den (beiden) grösseren Gefässen zur Entwickelung gelangt sind. Auf der Aussenseite der grösseren Gefässe befindet sich der Siebtheil; nur selten ist derselbe in zwei zur Mittellinie des Bündels symmetrisch vertheilte Gruppen gespalten. Der Bastbeleg der Fibrovasalstränge ist stets deutlich entwickelt und meist überwiegend oder ausschliesslich auf der äusseren Seite des Stranges zur Ausbildung gelangt, selten umschliesst er das Leitbündel mehr oder minder gleichmässig. Vor dem Eintritt der Fibrovasalsträge in die Blattstiele entwickelt sich häufig das Leitbündel stärker und tritt der Bastbeleg zurück; hingegen in dem untersten Verlauf der schwächer werdenden Stränge längs der Rinde verschwindet das Leitbündel fast ganz. Mitunter finden sich ausser den Fibrovasalsträngen noch isolirte Baststränge dem Grundparenchym eingelagert.

Diese Gattung umfasst die Hölzer sämmtlicher Palmen, doch ausserdem noch Hölzer einiger anderer Monocotylen (z. B. das Rhizom von *Arundo Donax* L.). Auch können isolirte Stücke vom ersten Jahrwuchs der baumartigen Liliaceen und von der Wand der bambusartigen Gramineen nicht vom Palmenholz unterschieden werden.

Die relativ wenigen mir zur Verfügung stehenden Palmenhölzer, sowie die vorzüglichen Abbildungen, welche Mohl in der Abhandlung „De palmarum structura“ in Martius' Historia naturalis palmarum Tom. I. giebt, liessen keinen Zusammenhang zwischen der Histologie der Palmenhölzer und der systematischen Eintheilung der Palmen erkennen. Es ist zwar möglich, dass bei monographischer Bearbeitung eines reicheren Materials sich auch hier ein Zusammenhang zwischen Anatomie und Systematik herausstellt, jedoch ist dies nicht sehr wahrscheinlich. So finden wir z. B. in der systematisch und habituell gut abgegrenzten Gattung *Calamus* sowohl Hölzer mit als auch ohne isolirte Basststräge; einige *Calamus*-Arten haben die Siebtheilelemente zu einer Gruppe vereinigt, andere in zwei Gruppen gespalten; einige besitzen vorherrschend ein, andere mehrere grössere Gefässe etc. Der Unterschied zwischen den Corypheen *Sabal* spec. und *Chamaerops Khasyana* ist grösser, als derjenige zwischen *Chamaerops Khasyana* und *Phoenix dactylifera*; *Corypha cerifera* und *Cocus coronata* sind kaum zu unterscheiden u. dgl. m. Auch dürfte es sich zunächst kaum vermeiden lassen, dass Bruchstücke von umfangreichen monocotylen Blattstielen sowie von ebensolchen Aehren- und Rispenaxen als selbstständige *Palmoxylon*-Species beschrieben werden.

Es könnte demnach fraglich erscheinen, ob eine Eintheilung der *Palmoxyla* in Species überhaupt von Interesse ist. Doch ist dies zu bejahen. Wir erhalten hierdurch zunächst ebenfalls einen Gesichtspunkt, den Formenreichthum früherer Perioden zu beurtheilen; ferner wird die Kenntniss der geographischen Verbreitung der *Palmoxylon*-Species sich mit zur Abgrenzung der früheren Florenbezirke verwenden lassen; und schliesslich dürften vielleicht einst glückliche Funde den Zusammenhang wenigstens einiger *Palmoxyla* mit gewissen Blättern und Früchten unmittelbar erkennen lassen.

Nach Unger's Vorgang werden die fossilen Palmenhölzer nach dem Vorhandensein oder Fehlen isolirter Bastetränge in 2 Gruppen gesondert. Diese Eintheilung fördert sicher den Ueberblick über die Species und erscheint umsomehr gerechtfertigt, als die recenten Palmen (nach unseren gegenwärtigen Kenntnissen) eine geographische Sonderung in der Weise zu erkennen geben, dass mit Ausnahme einiger *Calamus*-Species, die Palmen mit isolirten Baststrängen auf die westliche Halbkugel beschränkt sind. Doch darf man nicht die Schwierigkeiten ausser Acht lassen, welche sich zuweilen bei der Einordnung fossiler Palmenhölzer in diese Gruppen einstellen. Es ist nämlich das Vorkommen der den isolirten Baststrängen ähnlichen, ja oft dem Elementarbestande nach mit denselben identischen untersten Theile der Fibrovasalstränge nicht immer auf die der Rinde zunächst liegenden Schichten beschränkt, sondern es erstreckt sich diese Zone mitunter ziemlich weit in den Stamm hinein, z. B. bei *Corypha cerifera.* Es ist daher nicht ausgeschlossen, dass ein Palmenholzfragment, welches auf dem Querschnitt kleine isolirte Bastpartieen aufweist, ebenerwähnter Zone eines von eigentlichen isolirten Baststrängen freien Stammes angehörte. Auch können bei weniger guten Erhaltungszuständen leicht isolirte Baststränge irrthümlich vermuthet werden, z. B. wenn einzelne Zellen eines grossmaschigen Grundparenchyms mit einer anders gefärbten körnigen Substanz ausgefüllt sind.

Hingegen ist nach den Abbildungen von Mohl und nach meinen Erfahrungen die Eigenschaft des Bastbeleges, dass derselbe das Leitbündel allseitig umschliesst oder nicht, trotz aller Schwankungen, die der Fibrovasalstrang in seiner Ausbildung erleidet, in dessen mittlerem Verlauf durchaus constant.

---

[1]) De palmis fossilibus, in Martius, Historia naturalis palmarum, Tom. I.

A. *Palmoxyla* mit isolirten Baststrängen.

Palmoxylon scleroticum sp. nov.
Taf. XXVII, Fig. 1.

Grundparenchym dieses *Palmoxylon* (an der Peripherie des Stammes) aus sclerotischen Zellen bestehend. Mittlerer radialer Durchmesser der Fibrovasalstränge in ihrem mittleren Verlauf 1,4 mm. Leitbündel mit 1 — 8, und wenn mehr als 2, sich einander abplattenden grösseren und zahlreichen kleineren Gefässen. Siebtheil einem spitzen, gleichschenkeligen Dreieck ähnlich, dessen Basis dem Gefässtheil aufruht und dessen Schenkel von dem Bastbeleg umgeben sind. Letzterer umfasst das Leitbündel allseitig, ist jedoch auf der äusseren Seite bedeutend stärker entwickelt als auf der inneren. Isolirte Baststränge vorhanden.

Der Name „*scleroticum*“ bezieht sich auf das sclerotische Parenchym.

In den marinen unteroligocänen Sanden von Helmstedt auf secundärer Lagerstätte; stammt wahrscheinlich aus dem Untersenon.

Von dieser Species liegt ein genügend gut erhaltenes Fragment vor, welches an einer Stelle noch mit der Rinde bekleidet ist. Dieselbe besteht aus ca. 20 Schichten radial abgeplatteter Zellen, welche einzelne Baststränge umschliessen. Der Uebergang von dem isodiametrischen Grundparenchym zu den Rindenzellen ist ein ganz allmählicher. Das Grundparenchym ist nur z. Th. gut erhalten, und während die primäre Membran bei allen Zellen scharf ausgeprägt ist, kann nach dem Lumen zu nicht überall eine deutliche Grenze wahrgenommen werden. Doch an mehreren umfangreichen Stellen der Schliffe sind die Zellwände vollkommen gut zu erkennen. Hier zeigen sich dieselben stark verdickt. Dass dieses jedoch nicht oder nicht ausschliesslich auf Quellung beruht, beweist die Ausbildung der Tüpfel. Dieselben bilden lange, sich zuweilen gabelnde Kanäle, welche Form dem sclerotischen Parenchym eigen ist. Dünnwandiges Parenchym zeigt nach einer Quellung nicht jene regelmässigen Porenkanäle und dieselben sind bei letzterem niemals gegabelt. Bei den lebenden Palmen findet sich ähnliches bei *Diplothenium caudescens* und *Cocos botryophora.* [1]) Da jedoch auch diese Palmen in der Mitte des Stammes nur dünnwandiges Parenchym besitzen, und von *P. scleroticum* nur ein peripherisches Stück vorliegt, so habe ich

---

[1]) Mohl, l. c. §. 8.

in der Diagnose die Worte: „an der Peripherie des Stammes“ eingefügt.

Durch die Querschliffe sind in der Nähe der Rinde manche Fibrovasalstränge unter ziemlich spitzem Winkel durchschnitten worden, und neben den in der Diagnose geschilderten Fibrovasalsträngen finden sich noch andere bedeutend schwächere, welche nur sehr reducirte Leitbündel besitzen. Nach dem Rande zu werden die letzteren häufiger, und eine der Rinde unmittelbar anliegende schmale Zone enthält nur Fibrovasalsträge von letzterer Ausbildung. Da nun diese Structur sich von derjenigen der recenten Palmen nicht unterscheidet, und dieselbe bei letzteren durch den in der Gattungsdiagnose angedeuteten Verlauf der Fibrovasalstränge und deren Ausbildungsweise bedingt ist, so ergiebt sich, dass die cretaceischen Palmen auch in letzteren Beziehungen mit den recenten übereinstimmen.

Palmoxylon parvifasciculosum spec. nov.
Taf. XXVII, Fig. 2 u. 3.

Grundparenchym dieses *Palmoxylon* aus sich eng aneinander schliessenden isodiametrischen Zellen bestehend. Fibrovasalstränge rundlich, mittlerer radialer Durchmesser von 0,42 mm. Leitbündel mit 1 — 4, und wenn mehr als 2, sich gegenseitig abplattenden grösseren Gefässen, sowie meist 3 — 4 kleineren. Siebtheil relativ gross, sichelförmig, die convexe Seite nach aussen. Bastbeleg das Leitbündel in einer im Mittel 4 — 12 Zellen breiten Schicht umschliessend, doch so, dass der nach aussen gelegene Theil des Bastes stärker entwickelt ist, als der nach innen gerichtete. Isolirte Baststränge vorhanden.

Der Name „*parvifasciculosum*“ bezieht sich auf die Kleinheit der Fibrovasalstränge.

Im Untersenon von Harzburg und auf secundärer Lagerstätte in den marinen unteroligocänen Sanden von Helmstedt.

Der geringe Durchmesser der Stränge, ferner der Umstand, dass dieselben häufig nicht streng orientirt sind, und die Aehnlichkeit dieses Holzes mit dem Blattstiel von *Chamaerops excelsior* liess in mir die Vermuthung aufkommen, dass *P. parvifasciculosum* vielleicht Blattstiele umfasse. Zwei der mir vorliegenden Bruchstücke widersprechen durch ihre Dimensionen dieser Annahme nicht; doch das dritte Exemplar mit einem Querdurchmesser von 55 mm, welches trotzdem nirgends Rinde enthält, und demgemäss von einem noch stärkeren Organ ab-

stammen muss, sowie die vollkommen gleichmässige Vertheilung der Fibrovasalstränge scheint die Stammnatur von *P. parvifasciculosum* zu beweisen. Die *Calamus*-Arten, *Sabal* spec. u. s. w. besitzen ebenso schmale Fibrovasalstränge, und *Corypha cerifera* zeigt die gleichen Schwankungen in der Orientirung derselben.

Während die leiter- und netzförmigen Verdickungen der grösseren Gefässe auf allen Längsschliffen der hier beschriebenen *Palmoxyla* deutlich hervortreten, zeigt ein sehr gut erhaltenes Exemplar von *P. parvifasciculosum* auch in prachtvoller Weise die Spiralverdickungen der kleineren Gefässe. Diese Gleichheit der Durchbrechungsformen der Gefässe ist ebenfalls ein Beweis für die vollkommene Analogie der *Palmoxyla* der Kreidezeit und den heutigen.

B. *Palmoxyla* ohne isolirte Baststränge.

Palmoxylon radiatum spec. nov.
Taf. XXVII, Fig. 4.

Grundparenchym dieses *Palmoxylon* gering entwickelt. Mittlerer radialer Durchmesser der Fibrovasalstränge 0,9 mm. Leitbündel mit 1 — 3 grösseren Gefässen; die kleineren geben sich auf dem Querschnitt nicht zu erkennen. Siebtheil relativ klein. Bastbeleg das Leitbündel allseitig umgebend, jedoch auf der Aussenseite in weit beträchtlicherem Maasse. Die Bastzellen haben aussergewöhnlich grossen Umfang und auf dem Querschnitt z. Th. elliptische Umgrenzung, und sind derartig angeordnet, dass sie auf dem Querschnitt das Leitbündel strahlenartig umgeben. Isolirte Baststränge fehlen.

Der Name *„radiatum“* ist der Anordnung der Bastzellen entnommen.

In den marinen unteroligocänen Sanden von Helmstedt auf secundärer Lagerstätte; entstammt wahrscheinlich dem Untersenon.

Das vorliegende Exemplar hat 33 mm Querdurchmesser und stellt ein nahe der Rinde gelegenes Bruchstück dar, ohne jedoch letztere noch zu besitzen. In der allgemeinen Anordnung der Stränge und des Parenchyms, sowie in der Abänderung im Bau der ersteren in der Nähe der Rinde stimmt *P. radiatum* mit *Astrocayrum vulgare* überein, zeigt jedoch in den Einzelheiten grosse Abweichungen.

Palmoxylon variabile spec. nov.
Taf. XXVII, Fig. 5.

Grundparenchym dieses *Palmoxylon* aus z. Th. isodiametrischen, z. Th. vertical verkürzten und im Querschnitt rechteckigen Zellen bestehend, jedoch ohne regelmässige Vertheilung dieser Elemente. Radialdurchmesser der Fibrovasalstränge sehr schwankend, im Mittel ca. 0,7 mm. In einigen Leitbündeln nur ein grösseres Gefäss, aber auch zwei und mehr, während die kleineren auf dem Querschnitt nicht von den Holzzellen zu unterscheiden sind. Andere Leitbündel enthalten neben 2—6 grösseren Gefässen bis 8 und mehr kleinere von oft geringem Grössenunterschiede. Siebtheil regelmässig ausgebildet. Bastbeleg nur auf der äusseren Seite des Leitbündels entwickelt, von sehr verschiedener Gestalt. Mitunter liegen 2 Leitbündel so genähert, dass ihre Bastbelege sich vereinen. Isolirte Baststränge fehlen.

Der Name „*variabile*“ bezieht sich auf die veränderliche Ausbildungsweise dieses *Palmoxylon.*

In den marinen unteroligocänen Sanden von Helmstedt auf secundärer Lagerstätte; stammt wahrscheinlich aus dem Untersenon.

Von den 3 eben beschriebenen *Palmoxyla* ist *P. variabile* besonders dadurch unterschieden, dass bei letzterem der Bastbeleg das Leitbündel nicht umschliesst, sondern sich nur an die Aussenseite desselben anlagert. Gleiche Unbeständigkeit in der Ausbildung der Fibrovasalstränge zeigen von recenten Palmen *Geonoma simplifrons* und *Cocos coronata.* Ob zu den in der Diagnose erwähnten Schwankungen noch diejenige tritt, dass sich mitunter im Gefässtheil kleinere Bastpartieen einfinden, wie dies z. B. bei *Corypha frigida* der Fall ist, konnte wegen der Färbungsverhältnisse des einzigen vielleicht derartigen Fibrovasalstranges nicht entschieden werden. —

Aus der Kreideperiode haben Heer und Lesquereux undeutliche Blattreste von Palmen, sowie Heer solche von *Pandanus* beschrieben.

Rhizocauleae Sap.

Saporta, Examen analytique etc., pag. 17—19.

Saporta, Etudes sur la végétation du sud-ouest de la France à l'époque tertiaire Annales des sciences naturelles, quatrième série. Botanique XVII., pag. 193 ff.

Plantae paludosae, caulescentes, foliatae; flores, ut videtur, spicati; caules nodulosi, farcti, intus lacunosi, radiculis advenis secus internodia prodeuntibus sparsim

praediti. Folia plana, lato-linearia, subtiliter nervosa, nervis longitudinalibus numerosis, aequalibus, medio nullo.

Einziges Genus: *Rhizocaulon* SAP.

Rhizocaulon najadinum sp. nov.
Taf. XXVII, Fig. 6.

Inflorescenz dieses *Rhizocaulon* unbekannt. Stengel, wenn frei entwickelt, rund, Durchmesser 3—8 mm, meist 4—5 mm. Grundparenchym in der Mitte der Stengel (sehr wahrcheinlich) lacunös, jedoch eine breite Aussenschicht eng aneinander liegender Zellen bildend, deren äusserste Lagen besonders widerstandsfähig sind. Bündelsystem zu einem axilen Strang vereinigt. Ausserdem zahlreiche isolirte Baststränge, welche im gesammten Querschnitt (incl. Aussenschicht) gleichmässig vertheilt sind, und nahe der Epidermis an Grösse abnehmen. Sehr zahlreiche Adventivwurzeln umgeben regellos den Stengel. Durchmesser der Adventivwurzeln sehr schwankend, bis 3 mm steigend. Ebenfalls mit axilem Gefässbündelstrang, aber ohne isolirte Baststränge. In der inneren Schicht des Grundparenchyms ca. 32 langgestreckte, um den axilen Strang radial geordnete Luftlücken. Aeussere Schicht lückenlos, relativ mächtig entwickelt, aus 6—30 Zelllagen bestehend. Blätter ca. 10 mm breit, im Maximum 0,15 mm dick, nicht gefaltet und ohne besonders hervortretende Fibrovasalstränge.

Der Name „*najadinum*“ bezieht sich darauf, dass die Structur dieses *Rhizocaulon* derjenigen einiger Najadeen, besonders *Cymodocea ciliata* KÖNIG, am meisten ähnelt.

In den marinen unteroligocänen Sanden von Helmstedt auf secundärer Lagerstätte; stammt wahrscheinlich aus dem Untersénon.

Von diesem Fossil liegen 4 Exemplare vor, ein 12 cm langer, c cm breiter und 3 cm dicker Complex, sowie drei kleinere. Schon makroskopisch erinnern dieselben an ein Wurzelgewirre. Im Querschliff zeigen sämmtliche Stücke, gleichviel von welcher Stelle derselben der Schliff entnommen wurde, im Wesentlichen dasselbe Bild, von dem ein Theil in Figur 6 dargestellt wurde. Es ist daher die Zusammengehörigkeit dieser Stengel-, Wurzel- und Blattquerschnitte sicher erwiesen, und diese Querschliffe nöthigen zu der Annahme, dass die aufrechten beblätterten Stengel von *Rh. najadinum* zahlreiche Adventivwurzeln entwickelt haben, und dass dieselben,

abgesehen von der Inflorescenz, in ihren allgemeinen Umrissen ein ähnliches Aussehen gehabt haben, wie es Saporta l. c. tome XIX., t. IV, f. 2 C für *Rhizocaulon polystachium* Sap. zur Darstellung gebracht hat. Sämmtliche Querschliffe zeigen mehrere Stengel, z. B. ein Schliff von 12,5 □ cm Oberfläche 21 dergleichen nebeneinander, und es sind sowohl die Stengel, als besonders die Wurzeln und Blätter durch dies eng geschaarte Wachsthum vielfach in ihrer regelmässigen Ausbildung gehemmt worden.

Der Erhaltungszustand ist ein solcher, dass man die einzelnen Organe und deren gröberen Bau meist deutlich erkennen kann, doch gelang es trotz 12 z. Th. grosser Querschliffe nicht, eine Stelle zu finden, welche über den feineren Bau des axilen Stranges der Stengel und der Wurzeln genaueren Aufschluss gab, sowie das den Strang der Stengel und die Luftlücken der Wurzeln umchliessende Parenchym erkennen liess. Aus diesem Grunde sehe ich von Abbildungen bei stärkerer Vergrösserung ab und gebe nur eine in den Umrissen genaue, jedoch in der Ausführung schematische Figur in fünffacher Vergrösserung (Taf. XXVII, Fig. 6). Sämmtliche durchmusterte Stengel zeigen den axilen Strang (a) von einem bis auf die isolirten Baststränge (m) völlig zerstörten Gewebe umgeben, dessen Stelle in der Figur weiss gelassen worden ist. Die Regelmässigkeit des Auftretens und die stets ungefähr concentrisch runde Umgrenzung dieser zerstörten Stelle lassen vermuthen, dass dieselbe ursprünglich von einem leicht zerstörbaren, sehr wahrscheinlich lacunösem Gewebe ausgefüllt war. Das Parenchym der Aussenschicht ist durch Punktirung angedeutet, und zwar entspricht die Anzahl der Punkte ungefähr der Anzahl der Parenchymzellen. Die dunkleren Punkte stellen die in den Präparaten mit ziemlicher Regelmässigkeit dunkler braun gefärbten, widerstandsfähigeren äussersten Zelllagen dar. Die isolirten Baststränge (m) sind z. Th. sehr gut erhalten, und zeigen im Querschnitt im Mittel ca. 150 Fasern. Der innere Theil der Wurzeln ist bei den meisten derselben ganz oder theilweise zerstört. Die äussere, 6—30 Zelllagen breite Parenchymschicht derselben ist durch kreuzweise Strichelung angedeutet; durch den Schliff schräg getroffene Wurzeln sind durch parallele Strichelung unterschieden. Ein etwas besser erhaltenes Blatt könnte vielleicht zu der Annahme führen, dass die Blätter aus sehr kleinen Zellen aufgebaut und sehr lacunös waren. In der Figur (mit b bezeichnet) sind dieselben, damit sie sich von der weiss gelassenen Phosphoritzwischenmasse (g) besser abheben, gestrichelt worden. — Die Längsschliffe liessen nichts deutlich erkennen.

Die Aehnlichkeit des Habitus dieses Fossils mit demjenigen der *Rhizocauleae* Sap., worauf mich Herr Geh. Rath Schenk aufmerksam machte, ist ohne Weiteres ersichtlich. Der Versuch, dieses Fossil näher zu bestimmen, knüpfte sich zunächst an das Vorhandensein eines axilen Stranges. Ueber die bisher bekannten Phanerogamen mit dieser Structur siehe De Bary, Vergl. Anat. d. Vegetationsorgane pag. 287. Von den daselbst aufgeführten Arten zeigt *Potamogeton pectinatus* bezüglich des Stengels die relativ grösste Aehnlichkeit. *Potamogeton pectinatus* besitzt ausser dem axilen Gefässbündelstrang noch isolirte Bastbündel (siehe l. c. Fig. 171 auf pag. 384), unterscheidet sich aber dadurch wesentlich von *Rh. najadinum,* dass die Rinde grossmaschig lacunös ist. Nun wurden andere Najaden aus dem Herbarium der Universität Leipzig verglichen. Viele verhielten sich ähnlich, und *Cymodocea ciliata* König [1]) stimmt auch noch darin mit *Rh. najadinum* überein, dass ihr Stengel eine geschlossene äussere Rindenschicht besitzt und nur im Innern lacunös ist, wenngleich sie sich wieder dadurch von *Rh. najadinum* entfernt, dass die Baststränge nur den lacunösen Theil durchziehen, weniger zahlreich sind und stets eine kleine Siebröhrengruppe umschliessen. Die Wurzeln von *Cym. ciliata* stimmen in ihrer Structur vollkommen mit denjenigen von *Rh. najadinum* überein, sind aber wohl nur an Rhizomen und nicht auch an beblätterten Stengeln entwickelt. Die Blätter von *Cym. ciliata* sind ebenfalls relativ breit und sehr dünn. Auch haben manche Najadeen einen rasenartigen Wuchs wie *Rh. najadinum.* Es ist daher nicht unwahrscheinlich, dass *Rh. najadinum* zu den Najadeen zu rechnen ist.

Von den *Rhizocauleae,* welche Saporta beschrieben hat, weicht allerdings *Rh. najadinum* durch seinen axilen Gefässbündelstrang erheblich ab. Doch lassen die von Saporta gegebenen Figuren [2]) einen sehr schlechten Erhaltungszustand dieser *Rhizocauleae* vermuthen, und da somit die Möglichkeit der Verwechselung von Baststrängen mit Gefässbündeln nicht ganz ausgeschlossen ist, und da ferner die systematische Stellung von *Rh. najadinum* noch weiterer Bestätigung bedarf, so erscheint es gerechtfertigt, diese Species zunächst noch mit den im Habitus vollkommen übereinstimmenden *Rhizocauleae* Sap. zu vereinen.

Ueber das Vorkommen von Najadeen in der Kreide siehe Hosius und v. d. Marck, Westfälische Kreideflora pag. 21 ff.

---

[1]) In Betreff der Synonyme und systematischen Stellung s. Ascherson, Linnaea, XXXV, pag. 162.
[2]) l. c. tome XVII, t. I, f. 1—3.

Dicotylen.

Ueber die Abgrenzung der Dicotylen gegen Coniferen und Monocotylen vergl. das bei jenen Gruppen Gesagte.

Ein Gegensatz im Bau der Chori- und Sympetalen lässt sich leider nicht nachweisen.

Da die Zellen der versteinerten Hölzer weder isolirt noch auf ihren früheren Inhalt geprüft werden können, so dürfte der Versuch, die z. Th. auf physiologische und entwickelungsgeschichtliche Momente gestützte und bei weitem noch nicht einheitlich angewendete Nomenclatur der Elementarorgane der recenten Dicotylenhölzer auch bei der Beschreibung der fossilen anzuwenden, nur zu sehr schwankenden und eventuell verwirrenden Angaben führen. Daher erscheint es zweckmässig, alle diejenigen Elementarorgane der fossilen Dicotylenhölzer, welche weder Gefäss- noch Parenchymqualität besitzen, zunächst noch unter der früher allgemein üblichen Bezeichnung „Holzfasern“ [1]) zusammenfassen.

Alle hier zu beschreibenden Dicotylenhölzer zeigen Thyllen in wechselnder Menge.

Fegonium gen. nov.

Die Gefässe dieser Dicotylenhölzer stehen fast immer einzeln und sind über den ganzen Jahrring gleichmässig vertheilt (oder nehmen, wie bei *Fagus sylvatica*, nur in den äussersten Herbstholzschichten an Zahl und Grösse ab). Ihr Längswände sind mit behöften ovalen Tüpfeln, deren Spalten quergestellt sind, versehen. Diese Tüpfel erreichen häufig eine derartige Quererstreckung, dass dadurch die Gefässe netz- oder treppenähnlich durchbrochen erscheinen. Die Durchbrechung der Querwände ist meist leiterförmig, jedoch auch lochförmig. Die Holzfasern sind mit behöften Tüpfeln versehen. Das Parenchym bildet kurze, unregelmässige, tangentiale Reihen; auch kommen vereinzelte Parenchymfasern vor. Die Markstrahlen sind zweierlei Art: erstens solche von 8 — 20 Zellen Breite und 100 — 200 und mehr Zellschichten Höhe, und zweitens solche von 1 — 3, selten bis 5 Zellen Breite und 2 — 40 Zellschichten Höhe. Der Gegensatz zwischen den sehr zahlreichen schmalen und

---

[1]) De Bary beschränkte zwar in seiner „Vergleichenden Anatomie etc.“ (pag. 496) die Bezeichnung „Holzfaser“ auf eine bestimmte Gewebeart, doch Wiesner (Elemente der Anat. u. Phys. pag. 65) u. A. gebrauchen das Wort „Holzfaser“ ebenfalls noch als Sammelname für die fibrosen Elemente des Holzes.

den weit weniger häufigen breiten Markstrahlen tritt sehr scharf hervor. Die breiten Markstrahlen der Rinde dringen zapfenartig in diejenigen des Holzes ein. In Folge dessen sind die Strahlstücke der einzelnen (nicht immer deutlich hervortretenden) Jahrringe ebenfalls in diejenigen des vorhergehenden eingesenkt. Die breiten Markstrahlen schwellen mitunter an den Jahrringsgrenzen schwach an.

Diese Gattung umfasst die *Fagus sylvatica* verwandten Hölzer.

Fagus obliqua, deren Holz ich in der NÖRDLINGER'schen Querschnittsammlung vergleichen konnte, weicht durch schmälere Markstrahlen ab. Proben von anderen *Fagus*-Species standen mir nicht zur Verfügung.

Aehnlich gebaut sind die Hölzer der Proteaceen. Dieselben zeigen den gleichen Gegensatz zwischen wenigen breiten und zahlreichen schmalen Markstrahlen, und bei einigen von ihnen finden sich auch die gleichen Eigenthümlichkeiten im Bau der ersteren. Doch sind die Proteaceen dadurch unterschieden, dass ihr Holz aus abwechselnd parenchymreichen und parenchymarmen Schichten zusammengesetzt ist, und dass ihre Gefässe ausschliesslich rundliche Tüpfel, sowie stets lochförmig durchbrochene Querwände besitzen.

Ferner nähert sich *Platanus occidentalis* in der Structur ihres Holzes demjenigen von *Fagus sylvatica*. Jedoch sind folgende Unterschiede vorhanden: *Pl. occidentalis* besitzt nur einerlei Markstrahlen, und zwar solche, welche den grossen Markstrahlen der *F. sylvatica* ähneln; die breiten Markstrahlen des Bastes dringen bei *Pl. occidentalis* nur wenig in diejenigen des Holzes ein, und es grenzen daher die Markstrahlstücke der einzelnen Jahrringe von *Pl. occidentalis* mit nur seicht-bogenförmiger Begrenzung aneinander; und ausserdem erweitern sich die Markstrahlen von *Pl. occidentalis* an den Jahrringgrenzen beträchtlich und bilden daselbst Spitzen, welche von nach aussen concaven Bögen begrenzt werden.

Unter dem Namen *Fegonium* hat schon UNGER, Gen. et spec. pag. 407, zwei Arten, *F. vasculosum* UNG. und *F. Salinarum* UNG., beschrieben und die Vermuthung ausgesprochen, dass dieselben mit *Fagus sylvatica* verwandt seien. Die von UNGER l. c. gegebene Diagnose für *Fegonium* UNG. stimmt jedoch in allen wesentlichen Punkten mit derjenigen von *Plataninium* UNG. l. c. pag. 415 vollständig überein, und aus Diagnose, Beschreibung und Abbildung von *F. vasculosum* UNG. in Chloris prot. pag. 103, t. XXXVII, f. 7—9, geht mit Sicherheit hervor, dass dieses Holz mit der Platane, aber nicht mit der Buche verwandt ist. Dasselbe gilt auch nach der Diagnose

für *Feg. Salinarum* Ung. *F. megapolitanum* Hoffm.[1]) ist nach Diagnose und Beschreibung ebenfalls ein Platanenholz. Es umfasst also die Gattung *Fegonium* Ung. weder mit *Fagus sylvatica* verwandte Hölzer, noch lassen sich der Diagnose derselben derartige Hölzer unterordnen. Daher erscheint es zweckmässig, die Gattung *Fegonium* Ung. aufzulösen, die Species dieses Genus zu *Plataninium* Ung. zu stellen, und mit *Fegonium*, dem eigentlichen Vorhaben von Unger gemäss, die mit *Fagus sylvatica* verwandten Hölzer zu bezeichnen.

Fegonium dryandraeforme spec. nov.
Taf. XXVIII, Fig. 7—10.

Die Jahrringe dieses *Fegonium* treten nicht deutlich hervor. Die breiten Markstrahlen sind in den ersten Jahrringen 3—6, bald jedoch bis 5—8 Zellen breit, anfangs ca. 100, dann bis 200 und mehr Schichten hoch, und bestehen aus radial gestreckten, im Tangentialschnitt rundlichen Zellen. Die schmalen Markstrahlen sind stets nur 1 Zelle breit und 5—16, im Mittel 10 Zellen hoch, und bestehen aus vertical gestreckten, im Tangentialschnitt lang rechteckigen Zellen.

Der Name „*drandraeforme*“ bezieht sich auf die Aehnlichkeit dieses Holzes mit demjenigen von *Dryandra floribunda*.

Auf secundärer Lagerstätte in den marinen unteroligocänen Sanden von Helmstedt; stammt aus dem Untersenon.

Sieben gut erhaltene Exemplare konnten der Diagnose zu Grunde gelegt werden. Hiervon sind 6 ca. 15 mm dicke Caulome, von denen bei zweien die Rinde und bei sämmtlichen das Mark erhalten ist; ein gut erhaltenes Exemplar ist ein Schalstück.

Das Mark wird ausschliesslich von isodiametrischem Parenchym gebildet. Ueber den Bau des Holzes ist noch zu bemerken, dass die oben geschilderten schmalen Markstrahlen im Tangentialschnitt (Fig. 10) Holzparenchymfasern ausserordentlich ähnlich sehen, und gewiss sind auch einige von diesen Reihen vertical gestreckter parenchymatischer Elemente derartige Fasern. Dass indess der überwiegende Theil dieser Gebilde Durchschnitte von Markstrahlen sind, geht aus dem Querschnitt (Fig. 7 u. 8) und besonders daraus hervor, dass man auch im Radialschliff (Fig. 9) zweierlei Markstrahlen gewahrt: die einen mit vertical, die anderen mit horizontal gestreckten Zellen, und dass das Mittel ihrer Dimensionen mit

[1]) Ueber die fossilen Hölzer des mecklenburgischen Diluviums. Dissertation. Rostock 1883.

dem Mittel der entsprechenden Dimensionen auf dem Tangentialschnitt genau übereinstimmt. Die Rinde zeigt vorzüglich das Eindringen der breiten Markstrahlen des Bastes (b der Fig. 7 u. 8) in diejenigen des Holzes, weicht aber von der Rinde von *Fagus sylvatica* darin ab, dass sich die breiten Markstrahlen des Bastes nach aussen gabeln und dann tangential gestreckte Elemente umschliessen, während dies bei *Fagus sylvatica* nicht der Fall ist. *Dryandra floribunda* zeigt genau den gleichen Bau der Bastmarkstrahlen, weicht aber im Uebrigen in der oben für die Proteaceen angegebenen Weise von *Fegonium* ab. Da nun z. B. *Protea nucifera* diese Gabelung nicht besitzt, so scheint dieselbe eine schwankende und nicht charakteristische Eigenschaft zu sein.

Fegonium Schenki spec. nov.
Taf. XXVIII, Fig. 11—14.

Die Jahrringe dieses *Fegonium* werden durch wenige Schichten abgeplatteter Holzfasern begrenzt. Die breiten Markstrahlen sind in den ersten Jahrringen 4—8, in den späteren bis 20 Zellen breit, bis über 200 Schichten hoch, und bestehen aus radial gestreckten, im Tangentialschnitt rundlichen Zellen. Die schmalen Markstrahlen sind 1—3 reihig und werden in späteren Jahrringen bis 50 Schichten hoch. Die einreihig angeordneten Zellen der letzteren sind vertical gestreckt, die mehrreihig angeordneten hingegen ebenfalls im Tangentialschnitt rundlich.

Auf secundärer Lagerstätte in den marinen unteroligocänen Sanden von Helmstedt, stammt aus dem Untersenon.

Von diesem *Fegonium* liegt ein 12 mm starkes Caulom mit Mark und Rinde (nach diesem Exemplar die Fig. 11—14), sowie ein Schalstück mit im Querschnitt parallel erscheinenden Markstrahlen in guter Erhaltung vor. Das Mark wird ausschliesslich von isodiametrischen Zellen gebildet und der Bau der Rinde sowie das zapfenartige Eindringen der Markstrahlstücke der einzelnen Jahrringe in diejenigen des vorhergehenden stimmt mit *Fagus sylvatica* überein. In der vertical gestreckten Form der Zellen seiner einreihigen Markstrahlen hingegen weicht *Fegonium Schenki* von *Fagus sylvatica* ab, deren Markstrahlzellen im Tangentialschnitt sämmtlich rundlich erscheinen.

Die *Fegonium*-Arten sind unter den vorliegenden Dicotylenhölzern die vorherrschenden. Ausser den bei den Diagnosen benutzten 9 Exemplare gehören noch circa 20 der schlecht erhaltenen Bruchstücke hierher.

Juglandinium Ung. emend.

Unger, Gen et spec. pag. 472.
Emendirt von Kraus in dessen „Beiträge zur Kenntniss fossiler Hölzer“, 1882, pag. 15.

Die von Kraus gegebene Diagnose lautet:

Vasa, ut videtur, inter strata ligni concentrica minus conspicua fere aequabiliter distributa, copiosa, in strati parte interiore solitaria ampliora, angustiora in parte exteriore ibique saepe bi-quaternim concatenata, foramine rotundo, maculis magnis polygonis. Cellulae ligni prosenchymatosae mediocriter pachytichae, parenchymatosae fascias uniseriales creberrimas formantes. Radii medullares homomorphi, conferti, corpore brevi, e cellulis in lat. 1—5, in long. 20—30 formati.

Juglandinium umfasst, in dieser Weise definirt, nur die den Gattungen *Juglans* und *Pterocarya* ähnlichen Hölzer, nicht aber die dem Genus *Carya* verwandten Formen.

Es scheint mir indess sehr wahrscheinlich, dass eine *Carya* mitumfassende Begrenzung zweckmässiger gewesen wäre: schon in der recenten Flora nähert sich z. B. *Juglans regia* mitunter durch schroffere Ausbildung der Jahrringe dem Aussehen von *Carya*, und ferner besitzt z. B. *Carya amara* nicht, wie dies Kraus l. c. von *C. alba* und *C. myristicaeformis* berichtet, 2 — 3-reihige Parenchymbinden, sondern meist ein-, seltener zweireihige.

Auch fand ich, dass sich häufig bis 8 Gefässe zu einer radialen Reihe vereinen, und dass stets neben den 20 — 30 Zellschichten hohen Markstrahlen noch solche mit 3—20 Schichten vorkommen. Da das unten zu beschreibende *J. longiradiatum* sp. nov. alle Eigenschaften eines *Juglans*-Holzes zeigt, und sich nur durch bis 75 Schichten hohe Markstrahlen davon entfernt, so möchte ich dasselbe doch zu *Juglandinium* stellen, und verändere daher den letzten Satz obiger Diagnose in:

Radii medullares homomorphi, conferti, e cellulis in lat. 1 — 5, in longit. 3 — 30, rarius — 75 formati.

Ihren augenfälligsten Charakter — die schmalen Parenchymbinden — theilen die Juglandineen mit vielen anderen Hölzern, z. B. Casuarineen, Ternströmiaceen, Myrthaceen, *Diospyros*, *Symplocos* etc.; doch scheinen die Juglandineen durch das Zusammentreffen folgender Eigenschaften scharf charakterisirt zu sein: das Lumen der Gefässe übertrifft dasjenige der Holzfasern bedeutend; das Parenchym ist von den Gefässen unabhängig entwickelt und umgiebt dieselben niemals

ringförmig; die Markstrahlen sind in keinem Fall ausschliesslich einreihig, oder sehr breit, und lassen keinen Gegensatz von grossen und kleinen Markstrahlen erkennen.

Wenn man *Juglandinium* wie oben definirt, so ist eigentlich das einzige, was nicht schon durch den Gattungscharakter bestimmt ist, die Ausbildung der Markstrahlen, und diese ist demnach der Eintheilung in Species zu Grunde zu legen. Um mir nun eine Vorstellung von der relativen Constanz der einzelnen Eigenschaften der Markstrahlen der Juglandineen zu verschaffen, untersuchte ich einen zweijährigen Zweig, einen stärkeren Ast und ein Brettchen aus einem sehr alten Stamm von *Juglans regia.* Ich fand die Markstrahlen des Zweiges meist 1, auch 2 Zellen breit, im Minimum 3, im Maximum 22 und im Mittel 10 Schichten hoch. Die Markstrahlen des Astes sind 1 — 4, im Wesentlichen zu $^2/_3$ ihrer Anzahl 1 und zu $^1/_3$ derselben 3 Zellen breit, im Minimum 3, im Maximum 15 und im Mittel 8 Zellen hoch. Die Markstrahlen des Stammes sind 1 — 4, im Wesentlichen die Hälfte 1, die andere Hälfte der Anzahl 3 — 4 Zellen breit, und ihre Höhe beträgt im Minimum 4, im Maximum 22, im Mittel 11 Schichten. Wenn nun auch andere Holzproben, ja sogar andere Schnitte von denselben Proben etwas abweichende Zahlen ergeben werden, so geht doch aus denselben mit Sicherheit hervor, dass die Markstrahlen von *J. regia* mit zunehmendem Alter der Organe im Allgemeinen nur breiter, aber nicht höher werden. Von anderen Juglandineen stand mir kein Material zu Gebote, dies zu verfolgen, wahrscheinlich werden sich dieselben entsprechend verhalten. Demgemäss bieten auffällige Höhenunterschiede in den Markstrahlen gute Speciescharaktere, während bei Breitenunterschieden auch das Alter der Exemplare in Rücksicht gezogen werden muss.

Juglandinium longiradiatum sp. nov.
Taf. XXVIII, Fig. 15 u. 16.

Die ausschliesslich einreihigen Parenchymbinden dieses *Juglandinium* gleichmässig vertheilt und einen ziemlich regelmässigen Verlauf zeigend. Die Markstrahlen bis 75, meist ca. 70 Schichten hoch (und bei vorliegendem 10 mm dicken Caulom meist 2 Zellen, nur in den äussersten Schichten 1 Zelle breit).

Der Name „*longiradiatum*" bezieht sich auf die radios medullares corpore longo.

Im Untersenon von Harzburg.

Juglandinium sp.

Die ausschliesslich einreihigen Parenchymbinden dieses *Juglandinium* etwas ungleich vertheilt und stellenweise sehr unregelmässig verlaufend. Markstrahlen 2—18, im Mittel ca. 9 Zellen hoch und bei vorliegenden ca. 15 mm dicken Caulomen 1—2 Zellen breit.

Auf secundärer Lagerstätte in den marinen unteroligocänen Sanden von Helmstedt; stammt aus dem Untersenon.

Da die vorliegenden 3 Exemplare dieser Species nur junge Caulome sind und die Höhe ihrer Markstrahlen mit recenten Juglandineen, mit *J. mediterraneum* Ung. und *J. Wichmanni* Hofmann [1]) nahe übereinstimmt, und schliesslich die Verschiedenheit der beiden letzteren Arten noch eines besonderen Nachweises bedarf, so bleibt besser die Einordnung dieser Exemplare in eine Species so lange unausgeführt, bis sich auch ältere Exemplare gefunden haben, was bei dem Versteinerungsreichthum der betreffenden Schichten nicht ausgeschlossen erscheint.

Plataninium Ung. emend.

Unger, Gen. et spec. pag. 414.

Diese Dicotylenhölzer besitzen ordnungslos zerstreute Gefässe. Die Tüpfel derselben zeigen eine kurz spaltenförmige, quergestellte Mündung und sind z. Th. rund behöft. Mitunter dehnt sich die Mündung horizontal noch mehr aus, so dass die Tüpfel quer oval werden, und stellenweise zusammenfliessend, eine leiterförmige Gestalt der Gefässwände bedingen. Die Querwände sind z. Th. lochförmig, z. Th. leiterförmig perforirt. Die Holzfasern sind z. Th. unbehöft, z. Th. behöft getüpfelt, und bilden in letzterem Falle häufig Uebergänge zu den Gefässen. Parenchym ist bei den verschiedenen Species in verschiedener Menge vorhanden und mitunter zu unregelmässigen, einreihigen, tangentialen Binden vereinigt. Die Markstrahlen sind einerlei Art und gross, ca. 4—9 Zellen breit und von verschiedener, meist beträchtlicher Höhe (bei *Platanus occidentalis* bis 91 Schichten gezählt). An den Jahrringgrenzen zeigen die Markstrahlen meist spitzenförmige Erweiterungen.

Diese Structur besitzen die Hölzer der Gattung *Platanus.* Wie schon oben erwähnt, ist *Fegonium* Ung. mit *Plataninium* Ung. zu vereinen.

---

[1]) Hofmann, Untersuchungen über fossile Hölzer. Dissertation. Halle 1884, pag. 34.

Plataninium subaffine spec. nov.
Taf. XXIX, Fig. 19—21.

Die Markstrahlen dieses *Plataninium* ca. 8 Zellen breit und ca. 30 Schichten hoch, etwas mehr als die Hälfte des gesammten Holzkörpers bildend und aus sehr grossen, cubischen und vertical gestreckten Zellen bestehend.

Der Name *„subaffine“* deutet auf die geringe Aehnlichkeit der Markstrahlzellen dieser Species mit denjenigen von *Platanus occidentalis* hin.

Auf secundärer Lagerstätte in den marinen unteroligocänen Sanden von Helmstedt; stammt aus dem Untersenon.

Die Markstrahlen des einzigen hierhergehörigen Exemplares — eines Schalstückes — sind im Minimum 6, im Maximum 10, im Mittel 8 Schichten breit und 11—39, im Mittel 30 Schichten hoch. Weniger in ihrer absoluten Höhe als in der Anzahl der Zellschichten und in der cubischen und vertical gestreckten Form ihrer Zellen weichen die Markstrahlen dieser Species von *Platanus occidentalis* ab, dessen Markstrahlzellen radial stark gestreckt und sehr niedrig sind. Auch war an dem Schalstück eine Jahrringgrenze nicht zu beobachten. Doch da *P. subaffine* unter den zahlreichen damit verglichenen Hölzern am meisten mit *Platanus* übereinstimmt, und die gleiche relative Grösse, Tüpfelung und Durchbrechungsform [1]) der Gefässe zeigt, so habe ich es dennoch zu obiger Gattung gestellt. *Pl. acerinum* Ung. hat fast gleich gebaute Markstrahlen, und die von Unger in Chloris protogaea pag. 139 gegebene Beschreibung: „Die Gefässwand war spiralig gestreift, nicht selten mit einander kreuzenden Fasern, in deren Maschen sich kleine, kaum zu unterscheidende Tüpfel befinden“, schliesst die Möglichkeit nicht vollkommen aus, dass sich dieselbe auf einen unvollkommeneren Erhaltungszustand unseres Fossils bezieht. Da die von Unger daselbst t. XLVII, f. 8, 9 u. 10 gelieferten Abbildungen leider sehr schematisch sind, so könnte nur ein Studium des Originals näheren Aufschluss geben; doch war dies schon deshalb unmöglich, weil über den jetzigen Verbleib der Sammlungen und Präparate Unger's nichts bekannt ist.

[1]) Die Durchbrechung der Querwände der Gefässe ist im Allgemeinen lochförmig, und es dürften nur wenige Species derselben gänzlich entbehren. Das Danebenvorkommen, resp. Vorherrschen der leiterförmigen Durchbrechungen ist nur verhältnissmässig wenigen Gattungen eigen.

Laurinium Ung. emend.

Unger, Gen. et spec. pag. 425.
Synonym: *Laurinoxylon* Felix, Die Holzopale Ungarns pag. 27.

Die Gefässe dieser dicotylen Hölzer sind meist einerlei Art, einzeln, paarweise oder in kurzen radialen Reihen geordnet regellos vertheilt; nur selten werden die Gefässe im Herbstholz allmählich enger. Dieselben sind durch zweierlei Tüpfelung ausgezeichnet: Es finden sich kleine, mit einem polygonal abgeplatteten Hof versehene, und grosse, querovale, sehr schwach behöfte Tüpfel, welche dem Gefäss einen Netzgefäss-artigen Anblick geben. Diese Tüpfelformen bestehen oft unvermittelt nebeneinander, oft gehen sie auch allmählich ineinander über, und beide werden sowohl in Berührung mit Markstrahlen, als im übrigen Verlauf der Tracheen beobachtet; doch scheinen die verticalgestreckten Markstrahlzellen stets grosse, querovale Tüpfel zu bedingen. Die Querwände der Gefässe sind in der Regel lochförmig durchbrochen. Parenchym umgiebt die Gefässe in wechselnder Menge und lässt nur selten eine schwache Neigung zur tangentialen Verbreiterung erkennen. Die Holzfasern sind unbehöft getüpfelt und meist stark verdickt. Die Markstrahlen sind 1-4 Zellen breit und bis 50 Schichten hoch, meist jedoch niedriger und stets von einerlei Art. Dieselben stehen so genähert, dass zwischen je zwei derselben nur 1 Gefäss Platz findet. Die Markstrahlzellen sind in der Mitte der Markstrahlen beinahe isodiametrisch oder radial gestreckt, in den äussersten Reihen jedoch vertical verlängert. Zwischen den Holzfasern und in den Markstrahlen sind zuweilen Secretbehälter eingelagert.

Diese Structur umfasst alle Lauraceenhölzer; manche Rubiaceen haben einen sehr ähnlichen Bau, doch ist vielleicht die zweigestaltige Tüpfelung an den den Markstrahlen nicht anliegenden Wandungen der Gefässe nur den Laurineen eigen.

Die Gattung *Laurinium* wurde von Unger in seiner Synopsis pag. 228 aufgestellt. Die in den Gen. et spec. pag. 425 wiederum mitgetheilte Diagnose ist in allen ihren Angaben, wenn auch noch nicht erschöpfend, so doch vollkommen richtig, und der Zusatz zur Diagnose von *Laurinium xyloides* Ung.: „Differt a lauro nobili nonnisi vasis minoribus“ beweist vollkommen, dass Unger unter obigem Genus die dem Lorbeerholz ähnlichen Hölzer zusammenfassen wollte. *Laurinium* Ung. und *Laurinoxylon* Fel. sind daher synonym, und ist der Name „*Lauri-*

nium“ als der zuerst gegebene beizubehalten. Die von FELIX l. c. gegebene Diagnose habe ich nach MÖLLER's Angaben [1]) über die Laurineenhölzer und nach eigenen Untersuchungen zu der oben mitgetheilten erweitert.

Laurinium brunswicense spec. nov.
Taf. XXIX, Fig. 22—24.

Dieses *Laurinium* lässt Jahrringe nicht erkennen und besitzt ziemlich zahlreiche Gefässe. Die Markstrahlen 1—3, meist 2 Zellen breit und 7—25, im Mittel ca. 15 Schichten hoch. Secretbehälter nicht vorhanden.

Der Name „*brunswicense*“ bezieht sich auf den Fundort.

Auf secundärer Lagerstätte in den marinen unteroligocänen Sanden von Helmstedt; stammt aus dem Untersenon.

Von den vorliedenden 4 Eemplaren ist eins sehr gut erhalten und zeigt die in der Gattungsdiagnose angegebene Tüpfelung der Gefässe sowie die lochförmige Durchbrechung an mehreren Stellen vollkommen deutlich. *L. brunswicense* ist von *Laurus nobilis* hauptsächlich durch den Mangel der Jahrringe und durch zahlreichere Gefässe verschieden.

Cornoxylon CONW.

C. erraticum und
C. Halsatiae CONW. in: Fossile Hölzer aus der Sammlung der königl. geol. Landesanstalt zu Berlin, im Jahrb. f. 1881, p. 157—160.

Die Gefässe dieser Dicotylenhölzer sind von einerlei Art, stehen meist isolirt, selten zu wenigen vereinigt und sind gleichmässig vertheilt. Die Längswände sind mit kleinen runden, seltener querovalen Hoftüpfeln versehen. Die Querwände sind stets leiterförmig durchbohrt, stark geneigt und dann bis ca. 50 Sprossen hoch (53 gezählt). Die Holzfasern sind behöft betüpfelt und zu streng radialen Reihen geordnet. Holzparenchym tritt in wechselnder Menge auf, sowohl in einzelnen Fasern, als auch zu unregelmässigen tangentialen Binden vereinigt. Die Markstrahlen sind 1—3 (—5) Zellen breit, bis 25 und mehr Schichten hoch, meist niedriger. Die Markstrahlzellen sind von zweierlei Art: ist der Markstrahl nur 1 Zelle breit, so übertrifft der verticale Durchmesser dieser Zellen die beiden anderen Abmessungen bis um das Vierfache; liegen in den Markstrahlen mehrere Zellen nebeneinander,

[1]) MÖLLER, Beiträge zur vergl. Anatomie des Holzes. Denkschriften d. kais. Akad. zu Wien, Bd. XXXVI., pag. (232) 298 ff. Die betreffenden Angaben habe ich nachuntersucht und kann dieselben bestätigen.

so sind die letzteren stark radial gestreckt. Beide Formen sind durch Uebergänge verbunden, und betheiligen sich meist beide am Aufbau der einzelnen Markstrahlen.

Diese Histologie besitzen vielleicht nur die Hölzer der Gattung *Cornus*. Doch zeigen *Myrica, Philadelphus, Deutzia, Liquidambar* einen sehr verwandten Bau, und einige Species dieser Genera sind wohl nur durch das Zurücktreten des Parenchyms von *Cornus* verschieden. Es erscheint daher zweifelhaft, ob es berechtigt ist, von dem Vorkommen eines *Cornoxylon* auf das frühere Vorhandensein einer mit *Cornus* verwandten Pflanze zu schliessen.

Conwentz stellt l. c. die oben genannten Species zu einer Gattung „*Cornoxylon m.*“, ohne jedoch eine solche aufgestellt zu haben. Aus der Structur der recenten *Cornus*-Hölzer ergiebt sich die eben mitgetheilte Diagnose, welcher die Species-Diagnosen und Beschreibungen von Conwentz nicht widersprechen.

Cornoxylon myricaeforme spec. nov.
Taf. XXIX, Fig. 25 u. 26.

Die Tüpfel der Gefässe dieses *Cornoxylon* sämmtlich annähernd rund. Das Parenchym zu nicht sehr zahlreichen unregelmässigen, einreihigen, tangentialen Binden vereinigt. Die Markstrahlen meist in dem grössten Theil ihrer verticalen Erstreckung ein- und in der Mitte zweireihig, seltener nur einreihig und 6—24, meist ca. 15 Schichten hoch.

Der Name „*myricaeforme*“ ist der Aehnlichkeit dieser Species mit *Myrica cerifera* entlehnt.

Auf secundärer Lagerstätte in den marinen unteroligocänen Sanden von Helmstedt; stammt aus dem Untersenon.

C. myricaeforms zeigt die gleichen Markstrahlen wie *Cornus alba*, ist jedoch von *Myrica cerifera* im Wesentlichen nur durch das deutliche Hervortreten des Parenchyms und der Anordnung desselben verschieden.

Cornoxylon conf. *erraticum* Conw.
Taf. XXIX, Fig. 27.

Beschreibung der vorliegenden Exemplare.

Die Tüpfel der Gefässe dieses *Cornoxylon* sind z. Th. rund, z. Th. queroval. Das Parenchym bildet wahrscheinlich unregelmässige einreihige, tangentiale Binden. Die Mehrzahl der Markstrahlen ist 20—40 Schichten

hoch, und ein Theil ihrer verticalen Erstreckung einreihig, ein anderer 2—3-reihig. Ausserdem sind einige 20 — 40 Schichten hohe Markstrahlen ausschliesslich 2—3-reihig, und einige wenige 6—10 Schichten hohe nur einreihig.

Auf secundärer Lagerstätte in den marinen unteroligocänen Sanden von Helmstedt, stammt aus dem Untersenon.

Die Markstrahlen stimmen mit denjenigen von *Cornus mas* nahe überein.

Conwentz hat l. c. pag. 157 *C. erraticum* durch folgende Diagnose charakterisirt:

Strata concentrica non distincta. Lignum e tracheïdibus, cellulis parenchymatisis et vasibus compositum. Vasa uniformia frequentiora, aequabiliter distributa, saepe radialiter disposita, dissepimentis obliquis scalariformibus, scalis 20 — 25. Radii medulares heteromorphi: minores uniseriales, majores 2 — 3-seriales.

Inter lapides provolutos formationis diluvialis probabiliter Holsatiae.

Es ist daher nicht unwahrscheinlich, dass beide Hölzer identisch sind, doch lässt sich dies ohne Präparate, bez. Abbildungen beider Hölzer nicht sicher entscheiden, und leider hat Conwentz keine Abbildungen gegeben.

Im Querschliff können *C. myricaeforme* und *C.* conf. *erraticum* kaum unterschieden werden. Doch da von beiden Arten gleich starke Caulome (mit ca. 15 mm Durchmesser und erhaltenem Mark) vorliegen, so ist die Vermuthung, dass die geschilderten Verschiedenheiten auf Altersunterschiede zurückzuführen seien, ausgeschlossen.

Das Erkennen des Parenchyms in den Querschliffen der *Cornoxylon* bietet einige Schwierigkeiten. In Form und Wandbeschaffenheit sind Parenchym und Holzfasern in denselben nicht verschieden. Bei schwacher Vergrösserung heben sich aber durch deutliche hellere und dunklere, sepiabraune Färbung der Versteinerungsmasse einreihige tangentiale Binden ab. Meist sind die Binden dunkler gefärbt, mitunter hingegen heller wie die umgebenden Zellen. Aber schon bei schwacher Vergrösserung fällt es auf, dass manche Theile der Schliffe einheitlich gefärbt sind, und andere eine solche Vertheilung der Farbentöne zeigen, dass dieselben schwerlich verschiedenen Gewebearten entsprechen. Bei stärkerer Vergrösserung werden die Farbenunterschiede noch unsicherer, so dass ich mich beim Zeichnen der Figur 25 nicht entschliessen konnte, einzelne der im Querschnitt in der Form gleichen Zellen als Parenchym

hervorzuheben, wenn auch die abgezeichnete Stelle bei schwacher Vergrösserung die erwähnten Reihen zeigt. Das häufige Vorkommen des Parenchyms wird jedoch durch die Radialschliffe erwiesen. Aehnliches gilt auch für das Parenchym von *Fegonium.*

Die *Cornoxylon*-Arten sind nächst den *Fegonium*-Arten unter den vorliegenden Dicotylenhölzern die verbreitetsten. Ausser 5 besser erhaltenen Exemplaren gehören noch ca. 15 der schlechter erhaltenen zu dieser Gattung.

Carpinoxylon gen. nov.

Die Gefässe (der verwandten recenten Formen) dieser Dicotylenhölzer zeigen verschiedene Anordnung. Die Längswände der Gefässe sind mit rundlichen Hoftüpfeln versehen, und die Querwände sind lochförmig durchbrochen. Das Parenchym .... Die Holzfasern sind streng radial geordnet und besitzten z. Th. rundliche Hoftüpfel, z. Th. ...... Die Markstrahlen sind sehr zahlreich, werden aus relativ kleinen und stark radial gestreckten Zellen gebildet, und haben nur geringe Dimensionen. Die Markstrahlen treten z. Th. einzeln auf (im Astholz oft nur einzeln), z. Th. bilden sie sog. componirte Markstrahlen von beträchtlicher Grösse. Die sich zusammenscharenden Strahlen übertreffen die einzeln auftretenden nicht an Höhe, wohl aber an Breite. Die zwischen diesen Strahlen befindlichen Holzfasern zeigen nie rundliche Hoftüpfel.

Carpinoxylon umfasst die den Gattungen *Carpinus* und *Corylus* verwandten Hölzer.

Carpinoxylon compactum sp. nov.
Taf. XXIX, Fig. 28 u. 29.

Die Gefässe dieses *Carpinoxylon* sind nicht zahlreich, stets einzeln eingelagert und etwas ungleichmässig zerstreut. Die einzeln auftretenden Markstrahlen sind nur eine Zelle breit und 3 bis über 30, im Mittel ca. 10 Schichten hoch. Die sog. componirten Markstrahlen enthalten bis 6 einfache Markstrahlen nebeneinander, welche letztere 1 — 5 Zellen breit sind.

Der Name „*compactum*" wurde für diese Art gewählt, weil dieselbe viel weniger Gefässe enthält, wie die meisten verwandten recenten Hölzer.

In den marinen unteroligocänen Sanden von Helmstedt auf secundärer Lagerstätte; stammt wahrscheinlich aus dem Untersenon.

Die zwei hierher gehörigen Exemplare sind leider durch sehr dunkle Phosphoritmasse versteinert und nur an wenig umfangreichen Stellen gut erhalten. Daher konnte über das Vorkommen des Parenchyms nichts ermittelt werden und war ferner die Tüpfelung der nicht mit runden Hoftüpfeln versehenen Holzfasern unerkennbar. Doch bei der Seltenheit des Auftretens componirter Markstrahlen macht die grosse Aehnlichkeit der einfachen und componirten Markstrahlen mit denjenigen der recenten Coryleen die Richtigkeit der Bestimmung dieser Hölzer als *Carpinoxylon* ziemlich wahrscheinlich. Hoffentlich werden sich noch bessere Exemplare finden.

Fig. 29 giebt die Tangentialansicht des unteren Endes eines componirten Markstrahles. Der in Fig. 28 dargestellte Querschliff (eines anderen Exemplares) hat zwei componirte Markstrahlen etwa in $^1/_3$ der Höhe der Fig. 29 getroffen.

Taenioxylon Fel.

Felix, Die fossilen Hölzer von Westindien, pag. 10.

Die Gefässe sind reichlich von parenchymatischen Elementen umgeben. Die Partieen dieser letzteren zeigen stets eine Tendenz zur tangentialen Anordnung, welch' letztere indess zu einem sehr verschiedenen Grade der Ausbildung gelangen kann, indem die Parenchym-Gruppen mit denen benachbarter Gefässe oft nur zusammenstossen oder aber mit ihnen verschmelzen und schliesslich mehr oder weniger regelmässig verlaufende tangentiale Bänder bilden. (Die parenchymatischen Elemente sind stets dünnwandiger als die des Libriforms und heben sich daher deutlich von letzteren ab. [1]))

Nach Felix zeigen die meisten recenten Leguminosenhölzer und noch sehr zahlreiche Gattungen in den verschiedensten Familien diesen Bau, während man wiederum andere Leguminosenhölzer gar nicht für solche halten möchte, z. B. *Cassia*-Arten, *Amorpha* u. a.

Zu dem durch obige Diagnose umschriebenen Formenkreis

---

[1]) Dies ist nach Felix der Unterschied zwischen *Taenioxylon* Fel. und *Zittelia* Fel., bei welcher letzteren Gattung Parenchym und Libriform im Querschliff nicht unterschieden werden können. Doch hängt die Erkennbarkeit des Parenchyms im Querschliff viel zu sehr von Zufälligkeiten während des Versteinerungsprocesses ab, als dass man dieselbe, wenn nur ein Exemplar vorliegt, wie dies bei *Zittelia* der Fall ist, diagnostisch verwerthen könnte. Hingegen dürfte es sich empfehlen, der Diagnose hinzuzufügen: Markstrahlen stets von einerlei Art und von geringeren Dimensionen.

gehören ausser den von FELIX beschriebenen *Taenioxylon*-Species noch folgende fossile Arten:

Acacioxylon antiquum SCHENK, Libysche Wüste, III, pag. 9;
Zittelia elegans FELIX, l. c. pag. 14, t. II, f. 1, 2 u. 4.
Cassioxylon Zirkeli FELIX, Die Holzopale Ungarns, pag. 32, t. IV, f. 1;

sowie die von verschiedenen Autoren beschriebenen Species der Gattung

Ficoxylon KAISER, Botanisches Centralblatt 1880.

Hingegen weicht *Cassioxylon anomalum* FEL. (Die fossilen Hölzer von Westindien, pag. 15, t. II, f. 3 u. 5) dadurch wesentlich vom *Taenioxylon*-Typus ab, dass bei demselben das die Gefässe umgebende Parenchym sich nicht tangential verbreitert.

Welcher Grad der Regelmässigkeit in der Ausbildung der stets mehrreihigen tangentialen Parenchymbinden noch dem *Taenioxylon*-Typus zuzurechnen ist, dürfte am zweckmässigsten dahin beantwortet werden, dass man unter „*Taenioxylon*" alle Hölzer mit einer derartigen tangentialen Verbreiterung der Parenchymstränge zusammenfasst, welche sich auch bei Leguminosen vorfindet.

MÖLLER, welcher die erste umfassendere Untersuchung von Leguminosenhölzern angestellt hat [1]), ist zu dem zweifellos richtigen Ergebniss gelangt, dass eine Trennung der Papilionaceen, Caesalpinieen und Mimosaceen auf Grundlage der Anatomie ihres Holzes nicht durchführbar ist, dass sich ferner bei jeder dieser Familien die sämmtlichen Modificationen des allgemeinen Leguminosen-Typus wiederfinden, und schliesslich dass die Eintheilung der Leguminosen nach der Structur ihrer Hölzer mit irgend welchen systematischen Gruppen nicht zusammenfällt, ja sogar dass eine grössere Anzahl Gattungen Species vereinen, deren Holz den verschiedensten Gruppen zugerechnet werden muss.

Als allen Leguminosen gemeinschaftliche Charaktere konnte ich nur finden, dass die Gefässe derselben wohl immer lochförmig perforirt sind; dass dieselben stets von Parenchym umgeben werden, welches dieselben fast ausnahmslos völlig umschliesst; und dass die Markstrahlen sehr zahlreich, von einerlei Art, meist 1—3, selten bis 8 Zellen breit, und kaum jemals über 30 Schichten hoch sind. Es ist ohne weiteres ersichtlich, dass die Leguminosen diese Eigenschaften mit überaus zahlreichen Hölzern theilen. Daher ist zu untersuchen, ob vielleicht

[1]) MÖLLER, l. c. pag. 407. In Obigem fasse ich die zerstreuten Bemerkungen MÖLLER's zusammen.

einzelne Unterabtheilungen der Leguminosenhölzer schärfer umgrenzt sind.

Möller theilt die Hölzer jeder der drei Leguminosen-Familien zunächst in folgende Gruppen:

A. Das Holzparenchym umgiebt die Gefässe, bildet aber keine tangentialen Schichten.
B. Das die Gefässe umlagernde Parenchym vereinigt sich mit dem der benachbarten Gefässe und bildet unregelmässige tangentiale Bänder.
C. Das Holzparenchym bildet regelmässige tangentiale Bänder.

Die Gruppe A unterscheidet sich scharf von B und C. Letztere beiden Abtheilungen geben zwar in ihrer Definition ein gutes Bild der vorkommenden Ausbildungsweisen, gehen jedoch so vielfach und so allmählich in einander über, dass sie thatsächlich nicht auseinander gehalten werden können. Die Gruppe A enthält als solche so wenig Charakteristisches, dass es unausführbar ist, die fossilen Mitglieder derselben eventuell durch eine Gattungsdiagnose von der grossen Schaar ähnlicher Hölzer auch nur annähernd abzutrennen. Es ist jedoch vielleicht möglich, einzelne Formen an besonderen Eigenthümlichkeiten wiederzuerkennen, wie dies z. B. Felix durch Aufstellung von *Cassioxylon anomalum* für eine Gruppe von *Cassia*-Species behauptet.

Alle den Ausbildungsweisen der Gruppen B und C entsprechende fossile Hölzer werden zweckmässig zu einer Gattung „*Taenioxylon*“ vereinigt. Es liegt die Annahme nahe, dass auch die Parenchymbinden der Ausbindungsweise C stets die Gefässe vollkommen umschliessen; doch ist dies keineswegs der Fall. Durch die allmählichsten Uebergänge verbunden, findet sich schliesslich eine Ausbildungsweise vor, bei welcher die Gefässe den breiten tangentialen Parenchymbinden nur zum Theil eingesenkt sind und letztere sich in der Nähe der Gefässe nicht verbreitern oder dergl. Mitunter sind dann die Gefässe noch mit einer einzelligen Parenchymschicht umkleidet, mitunter fehlt selbst diese. Schliesslich treten sogar bei einigen Liguminosenhölzern Parenchymbinden unabhängig von den Gefässen auf. Diese letztere Modalität wird wohl Möller bewogen haben, bei der Charakterisirung von C statt „das die Gefässe umgebende Parenchym“ nur „das Parenchym“ zu sagen.

Von einzelnen oder mehreren Modalitäten des Baues der Gruppen B und C lässt sich die Structur folgender Hölzer nicht unterscheiden: Moreen, Artocarpeen (*Ficus* meist letzterwähnte Formen von C, *Ficus glomerata* Roxb. zwischen B und C, *Artocarpus* B), Anonaceen z. Th., Capparideen z. Th.,

Aurantineen, Meliaceen, *Sapindus*, *Myoporum;* nach MÖLLER's Beschreibungen sind noch zu nennen: *Planera*, *Jacaranda*, *Vatica* u. a., und gewiss werden weitere Untersuchungen noch eine grosse Zahl nach diesem Typus gebauter Hölzer kennen lehren.

Es umfasst also *Taenioxylon* die Hölzer von so vielen und so verschiedenen systematischen Gruppen, dass von dem Vorkommen eines *Taenioxylon* auf das frühere Vorhandensein von Vertretern irgend welcher bestimmter Pflanzengruppen nicht geschlossen werden kann. Aus diesem Grunde habe ich von den oben aufgezählten, bisher für derartige Structuren gebrauchten Namen „*Taenioxylon*" gewählt, weil derselbe an das Charakteristische der Structur erinnert (ἡ ταινία das Band) ohne dabei einen systematischen Begriff zu enthalten.

Es erscheint jedoch keineswegs ausgeschlossen, dass sich einzelne Mitglieder der eben genannten Familien und Gattungen an besonderen Merkmalen erkennen lassen. So besitzen z. B. *Anona palustris* und *A. muricata* charakteristisch grosse Markstrahlen, und die Casuarineen und Proteaceen habe ich darum oben nicht mit aufgeführt, weil sich dieselben durch scharf contrastirende grosse und kleine Markstrahlen auszeichnen.

Taenioxylon varians FEL. *(cretaceum)*.

FELIX, l. c. pag. 10 und t. I, f. 3 u. 4.

Mit *T. varians* FEL. stimmt ein Exemplar aus dem Untersenon von Harzburg vollkommen überein. Die Gefässe des letzteren erreichen einen Maximaldurchmesser von 0,18 mm, und sind die Markstrahlen 1—2 Zellen breit und 4—16, im Mittel 9 Schichten hoch.

Taenioxylon spec.

Dieses *Taenioxylon* stimmt mit *T. varians* FEL. in der Anordnung der Gefässe und des Parenchyms vollkommen überein. Das Lumen der Gefässe ist jedoch kleiner, die Markstrahlen ausschliesslich einreihig, und 2—14 und im Mittel 7 Schichten hoch.

In den marinen unteroligocänen Sanden von Helmstedt auf secundärer Lagerstätte; stammt wahrscheinlich aus dem Untersenon.

Da diese Form nur in einem 10 mm starken Caulom vorliegt, so ist die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass dieselbe nur ein Ausbildungszustand der vorigen Species ist, und ich sehe daher von einer Benennung ab. Hoffentlich werden fernere Funde diese Beziehungen klar legen.

Von den meisten Dicotylengattungen, auf deren Vorhandensein zur Kreidezeit die soeben beschriebenen Hölzer hinweisen, sind auch Zweige und Blätter aus jener Formation bekannt, wie folgende kleine Uebersicht angiebt:

Fegonium:	*Fagus prisca* Ett., Niederschönaschichten.
	Fagus polyclada Lqx., Dakotaschichten.
Juglandinium:	*Juglans crassipes* Hr., Kreide von Moletein.
Plataninium:	*Platanus primaeva* Lqx., Dakotaschichten.
Laurinium:	*Laurus cretacea* Ett., Niederschönaschichten.

Doch aus den hier beschriebenen Hölzern Folgerungen über die Flora der Kreideperiode abzuleiten, möchte ich so lange unterlassen, bis auch von anderer Seite Studien über das Alter der Helmstedter Hölzer vorliegen. Es sei nur darauf hingewiesen, dass Pflanzentypen, welche jetzt auf tropische Klimate oder gar auf die südliche Halbkugel beschränkt sind, nicht gefunden wurden. Selbst die sehr gut charakterisirten Proteaceen liessen sich nicht nachweisen, während vielleicht *Cornoxylon myricaeforme* auf *Myrica* deutet.

Uebersicht der beschriebenen Species fossiler Hölzer. [1])

	Seite	Tafel	Figur
Cupressinoxylon sequoianum Merckl. emend. Hzbg. u. Hst.	813 u.	XXIX	18.
Pityoxylon piceoides. Hst.	821	—	—
Araucarioxylon cf. *keuperianum* Ung. spec. Hst.	825	—	—
Palmoxylon scleroticum. Hst. . . .	829 u.	XXVII	1.
P. parvifasciculosum. Hzbg. u. Hst. .	830 u.	XXVII	2 u. 3.
P. radiatum. Hst.	831 u.	XXVII	4.
P. variabile. Hst.	832 u.	XXVII	5.
Rhizocaulon najadinum. Hst. . . .	833 u.	XXVII	6.
Fegonium dryandraeforme. Hst. . .	838 u.	XXVIII	7—10.
F. Schenki. Hst.	839 u.	XXVIII	11—14.
Juglandinium longiradiatum. Hzbg .	841 u.	XXVIII	15 u. 16.
Juglandinium sp. Hst.	842	—	—
Plataninium subaffine. Hst. . . .	843 u.	XXIX	19—21.
Laurinoxylon brunswicense. Hst. . .	845 u.	XXIX	22—24.
Cornoxylon myricaeforme. Hst. . .	846 u.	XXIX	25 u. 26.
C. cf. *erraticum* Conw. Hst. . . .	846 u.	XXIX	27.
Carpinoxylon compactum. Hst. . .	848 u.	XXIX	28 u. 29.
Taenioxylon varians Fel. Hzbg. .	852	—	—
Taenioxylon sp. Hst.	852	—	—

[1]) Hzbg. bedeutet, dass diese Species bei Harzburg, Hst., dass dieselbe bei Helmstedt gefunden wurde.

4. Ueber ein Graptolithen-führendes Geschiebe mit Cyathaspis von Rostock.

Von Herrn F. E. Geinitz in Rostock.

Hierzu Tafel XXX.

Da ich voraussichtlich noch nicht so bald zu der ausführlichen Beschreibung meines reichen Rostocker Materials an diluvialen Silurgeschieben kommen werde, möchte ich wenigstens einen Fund hier mittheilen, der von allgemeinem Interesse ist. Die mehrorts unter den norddeutschen Diluvialgeschieben erwähnten lichtgrünlichgrauen Kalksteine, die man als obersilurisches „Graptolithengestein" bezeichnet, finden sich in Mecklenburg recht häufig, mit den von Heidenhain, Kiesow u. A. aufgeführten Versteinerungen. Besonders viele Stücke hat das Rostocker Museum von Warnemünde und dem Bahnhof Rostock. Von letzterer Localität (Unterer blaugrauer Geschiebemergel) stammt auch das zu beschreibende Stück, welches von dem verstorbenen Lehrer Dr. Clasen gesammelt worden ist.

In dem dichten Kalkstein liegt neben zahlreichen Individuen von *Monograptus* und glatten *Orthoceras* das Kopfschild eines Cephalaspiden in vorzüglichem Erhaltungszustande. Beifolgende Abbildung in $^4/_3$ der natürl. Grösse führte mir Herr Dr. Nönnich in Rostock freundlichst aus.

Das länglich ovale, mässig gewölbte Schild giebt sich deutlichst durch seine Structur als Cephalaspiden-Kopfschild zu erkennen. Durch glückliches theilweises Abspringen der Schale sind deutlich ihre drei Lagen blosgelegt: die äussere, stark glänzende, mit der eigenthümlichen Zeichnung, ähnlich den Furchen auf der Innenseite der menschlichen Fingerspitzen, die mittlere, aus polygonalen, meist sechsseitigen, von Kalkspath erfüllten Zellen bestehend, und die unterste glatte; die Innenseite des Schildes ist glatt, daher der Steinkern ebenfalls.

Das hintere Ende des Schildes ist etwas weggebrochen, die Gesammtlänge beträgt etwas mehr als 42 mm, die Breite 23 mm; die grösste Breite liegt in der Mitte.

In der Mitte zeigt der Steinkern eine nach hinten ver-

laufende, ganz schwache, flache Furche, ein hinterer Stachel ist nicht zu gewahren; die ganze Form deutet darauf hin, dass nur ein sehr kleiner Stachel vorhanden gewesen sein kann.

Sowohl an der runzlichen Oberflächenzeichnung als an geringen Eindrücken der Oberflächenwölbung und an den Seiten des Steinkernes sieht man, dass das Schild nicht einheitlich ist, sondern aus 4 Einzeltheilen besteht (vergl. die untere schematische Figur der Tafel), wie es der Gattung „*Cyathaspis*" im Sinne LANKESTER's [1]) entspricht. Auch Form und Verzierung der einzelnen Platten stimmen mit der unten angegebenen Diagnose LANKESTER's überein.

Das vordere Rostrum ist am Vorderrande etwas aufgewölbt; durch Druck hat es zwei ziemlich symmetrisch laufende, die Hauptwölbung abgrenzende Sprünge erhalten, die aber nicht Abgrenzungslinien von 3 Feldern sind. Die Runzeln laufen quer, biegen sich aber an den Seiten etwas nach vorn.

Die seitlichen, schmalen Cornua sind längsgestreift. Auf der zweiten Schicht zeigt eine tiefe Falte die Trennung von dem Mittelschild. Sie scheinen nicht ganz bis zum hinteren Ende zu reichen.

Das Mittelschild zeigt im Allgemeinen eine Längsrunzelung, doch sind die Runzeln am vorderen Ende durch Querfalten untereinander verbunden.

Die Abgrenzung der einzelnen Theile ist nicht scharf, keine Federfahnen - ähnliche Zeichnung der hier zusammenstossenden Runzeln ist zu bemerken, vielmehr sind die Theile zwar dunkel geschieden, doch offenbar fest durch Ossification verwachsen, die Runzeln gegenseitig sich anschmiegend und einen Ausgleich ihrer Richtung versuchend.

Knopf-, Stachel- oder Rippen-förmige Erhöhungen sind

---

[1]) LANKESTER: The fishes of the Old red sandstone of Britain. I. The Cephalaspidae. Palaeontographical Society, Vol. XXI, 1868, pag. 14. Die hier gegebene Classification lautet:

Cephalaspidae:

A. Heterostraci. Scuti materia sine „lacunis" osseis, intime sinibus polygonalibus excavata, superficie striis vel liris ornata.

Genus 1. *Scaphaspis.* Scutum simplex ovale.
Genus 2. *Cyathaspis.* Scutum in quatuor partes divisum, ovale.
Genus 3. *Pteraspis.* Scutum in septem partes divisum, sagittiforme.

Pag. 26 folgt die Diagnose der Gattung *Cyathaspis* LANK.: „Scutum cephalicum ovale, aliquanto elongatum, postice truncatum et brevi-spinosum; in quatuor partes divisum, — rostrum breve anterius, — cornua duo lateralia, marginibus scuti admodum depressis formata, — centralem discum. Superificie striis et liris longitudinalibus, in rostro transversis, ornata."

nicht vorhanden. Nur die flache mittlere Rinne im Mittelschild ist zu bemerken.

Von den beschriebenen Formen stimmt am besten die Art *Cyathaspis (Pteraspis) Banksii* HUXLEY and SALTER sp. (LANKESTER, l. c. pag. 26, pl. 2, f. 9—11, pl. 4, f. 6) mit unserer Geschiebeform überein. Indessen zeigen die Abbildungen stärkere Erhöhungen der Mittelplatte und eine Prominenz des Rostrum, die seitlichen Hörner reichen bis zur hinteren Endigung des ganzen Schildes. Die Oberflächenzeichnung ist nur unvollkommen angegeben. Des weiteren unterscheidet sich unsere Form von denen aus dem englischen Obersilur durch ihr Breitenverhältniss; sie ist bedeutend schmaler als die englischen: während die letzteren das Verhältniss von Länge zu Breite 1,5 : 1 resp. 1,2 : 1 besitzen, ist hier dies Verhältniss 1,8 : 1 oder vielleicht noch grösser, fast 2 : 1.

Noch mehr verwandt mit unserer Art ist der von KUNTH im Graptolithengestein bei Berlin gefundene *Cyathaspis integer.*[1]) Derselbe (F. 1) hat ähnliches Längen- und Breitenverhältniss (21 und 25 mm) wie unsere Form; jedoch weicht seine Schildform von der des Rostocker ab, auch ist die äussere Schale nur unvollkommen erhalten; vor Allem scheinen dem Rostocker die Buckel des Steinkerns zu fehlen.

Manche Aehnlichkeit besteht auch in Form und theilweise in der Runzelung mit *Scaphaspis (Cephalaspis) Lewisii* AG. (s. AGASSIZ, Rech. poss. foss. II., pl. 1 b, f. 8; LANKESTER, l. c. pl. 1, f. 9 u. 4 = *Scaph. Lloydii* AG.), wo auch an einigen Exemplaren die seitlichen und zwei vordere Furchen auf dem Steinkern vorhanden sind.

Alle anderen Cephalaspiden (resp. Pteraspiden) zeigen starke Abweichungen von unserer Form.

Ich kann nicht auf die Frage nach der Natur und eventuellen Zusammengehörigkeit der verschiedenen bis jetzt in der Literatur unterschiedenen Formen eingehen. (Manche der unter dem Namen *Scaphaspis Lewisii* und *Sc. Lloydii* angeführten Schilder können möglicherweise Theile von *Cyathaspis*-Schildern sein.) Der isolirte Fund in einem Geschiebe muss möglichst genau in eines der auf reicheres Material begründeten Schemata einrangirt werden, und zu diesem Zwecke ist die Classification LANKESTER's die geeignetste.

Die Unterschiede unserer Form von *Cyathaspis Banksii* und *C. integer* sind nicht sehr erheblich. Sehr möglich ist es, dass spätere bessere Befunde die Identität dieser Formen erweisen werden; besonders aber, dass die beiden norddeutschen Geschiebeformen von Berlin und Rostock als sich ergän-

[1]) Diese Zeitschrift 1872, pag. 1 ff., t. I.

zende Stücke einer und derselben Species erkannt werden. Gegenwärtig bestehen jedoch für mich noch diese Unterschiede und ich muss daher das Rostocker Schild besonders bezeichnen. Ich benenne es nach Fr. Schmidt, dem wir ein so wesentliches Orientirungsmaterial über unsere norddeutchen Silurgeschiebe verdanken, als

Cyathaspis Schmidti E. Geinitz.

Neuerdings hat Fr. Schmidt [1]) die Charaktere der „Oberen Oesel'schen Schicht", Schichtengruppe K, oberstes Silur der Ostseeprovinzen nochmals beschrieben, und aus derselben Cephalaspidenreste bekannt gemacht. Das Rostocker Geschiebe, welches, nach den übrigen Diluvialgeschieben zu schliessen [2]), seine Heimath nicht in den östlichen Theilen des Balticums zu haben, sondern aus Schweden zu stammen scheint, bestätigt zusammen mit dem von Kunth beschriebenen *Pteraspis* aus Graptolithengestein bei Berlin [3]) die mehrfach ausgesprochene Vermuthung, dass das „Graptolithengestein" seine Heimath in dem untermeerischen Gebiet zwischen Oesel und Gotland habe. Diesen beiden Funden von Placodermen in norddeutschen Geschieben sei nur noch hinzugefügt, dass aus dem Diluvium von Bromberg Jentzsch [4]) einen Fund von „Graptolithengestein mit *Cyathaspis*" anführt und dass aus Westpreussen Kiesow [5]) devonische Geschiebe mit einem Placodermenrest erwähnt.

---

[1]) „Ueber *Thyestes verrucosus* und *Cephalaspis Schrenkii*": Verh. d. mineral. Gesellsch. Petersburg, II., t. 1., 1866, pag. 217 ff., und: „Revision d. ostbalt. silur. Trilobiten"; Mém. Acad. Sciences St. Pétersb., VII., t. XXX., 1881, pag. 51 ff.

[2]) E. Geinitz, Beitr. z. Geologie Mecklenburgs, III., 1881, pag. 136, IV., 1882, pag. 161.

[3]) l. c.

[4]) Diese Zeitschrift 1880, pag. 628.

[5]) Schr. d. naturf. Gesellsch. zu Danzig, VI., 1884, pag. 95.

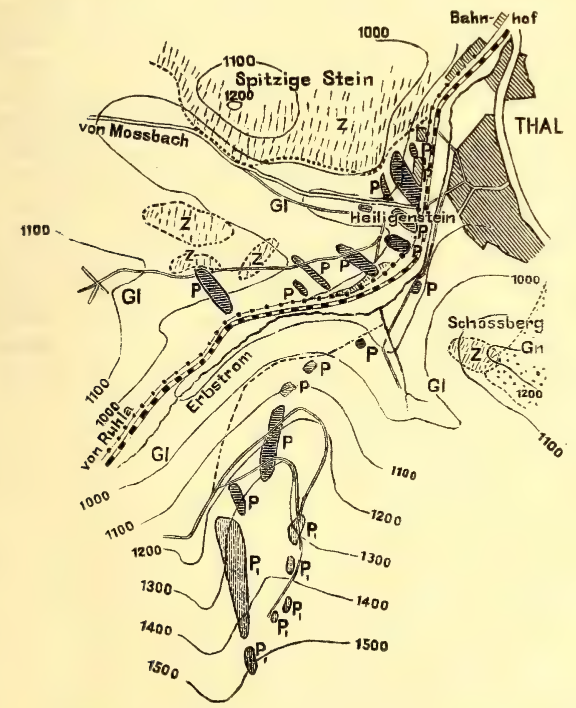
5. Ueber den Porphyr mit sogenannter Fluidalstructur von Thal im Thüringer Wald.

Von Herrn Ch. E. Weiss in Berlin.

Ein Vorkommen von Quarzporphyr in der Nähe von Thal bei Eisenach, welches in ausgezeichneter Weise gewisse schlechthin als Fluidalstructur bezeichnete Erscheinungen unter sehr merkwürdigen Verhältnissen zeigt, ist zwar bisher der Aufmerksamkeit der Geologen nicht entgangen, verdient aber auch in besonderem Grade deren Beachtung. In letzter Zeit hat Herr Dr. Bornemann in einem Aufsatze: „Von Eisenach nach Thal und Wutha“ im Jahrbuch der preuss. geolog. Landesanstalt, Jahrg. für 1883, pag. 386, über einen Theil dieser Porphyre berichtet und durch ein wohlgelungenes mikroskopisches Bild jene Structur erläutert, nachdem schon im Jahre vorher Lossen (s. diese Zeitschr. 1882, pag. 678) Beobachtungen an ihnen mitgetheilt hatte. Die eigenthümliche Structur dieser Gesteine, welche bei der Betrachtung wohl allgemein als Fluidalstructur angesehen werden wird, besteht darin, dass vor Allem die Quarze vorherrschend oder sämmtlich nach einer Richtung lang gezogen und parallel sind, dass auch die grösseren Feldspathkrystalle nicht selten, wenn auch nicht so entschieden ausgeprägt, sich mit ihrer Längsrichtung parallel den Quarzen stellen und dass die zwischen den Quarzen und Feldspäthen sich hinziehende Grundmasse schon für das Auge oder die Lupe kenntlich eine gleiche parallele Richtung und Structur durch die Lage der kleinen in ihr eingebetteten verschiedenartigen Theilchen sowie durch eine Neigung zu ungleich gefärbten, band- und linienförmigen Streifen oder flaseriger Beschaffenheit bekundet. Die Quarze, an welchen die Richtung dieser Parallelstructur am leichtesten wahrnehmbar ist und mit denen sich optisch bereits Lossen beschäftigt hat, sind in ihrer linearen Ausdehnung oft leicht gebogen oder geschlängelt, spitz auslaufend, so dass man sie mit Lossen bezeichnend „geschwänzte“ Quarze nennen kann. Diese Quarze liegen parallel einer Ebene, nach welcher die Porphyrstücke leichter, manchmal sehr leicht spalten, und

zwar in dieser Ebene alle nach einer bestimmten Richtung hin. Namentlich aber wenn ein gewisser Grad von Verwitterung hinzutritt, kann die Spaltfähigkeit des Porphyrs sehr gross sein, so dass die Stücke wie Holz sich behandeln lassen, auch dessen Aussehen erlangen und ebenso faserig werden. Auch nach anderen Ebenen ist Spaltfähigkeit der Porphyrs vorhanden, jedoch in stets sehr viel geringerem Grade.

Bornemann beschreibt das Vorkommen nur von einem Punkte von Thal, welcher Heiligenstein genannt wird, an den Häusern am Mossbacher Wege, und lässt der Vermuthung Raum, dass der Porphyr eines solchen Ganges durchweg die Fluidalstructur besitze. Es sind indessen zahlreiche und von einander getrennte Porphyrgänge, welche die Erscheinung zeigen und an jedem derselben tritt sie nur an bestimmten



Maassstab 1 : 25000, Höhencurven in preuss. Ruthen.

z = Zechsteinformation. Gl = Glimmerschiefer.
Gn = Gneiss. P = Porphyr mit Fluidalstructur.
P_1 = Porphyr ohne Fluidalstructur.

Stellen auf, auf welche sie sich beschränkt. Die nähere Untersuchung lieferte recht merkwürdige Ergebnisse.

Die Porphyrgänge, um welche es sich hier handelt, befinden sich am westlichen Theile des Ortes Thal, Heiligenstein oder Weissenborn, auf beiden Seiten des Erbstromthales, in je einer Reihe nebeneinander in der Richtung gegen Ruhla hin bis zu einer gewissen Entfernung von Thal, sämmtlich im Glimmerschiefer. Nur hier findet sich die beschriebene Structur vor, aber an jedem einzelnen Gange, innerhalb einer Längserstreckung von 1,4 Kilometern. Am auffallendsten wegen bedeutenderer Grösse der parallel gestellten Quarze und Feldspäthe ist die Structur in den Gängen auf der linken (nördlichen) Thalseite, besonders an den Häusern von Heiligenstein und den bewaldeten Abhängen hinter den Häusern und Villen. Auf der rechten (südlichen) Thalseite sind die ausgeschiedenen Krystalle viel kleiner, namentlich treten die Feldspäthe zurück.

Die Hauptmasse der Gänge, wenn dieselben nur etwas vollständiger zu Tage treten, ist ein Quarzporphyr von normaler Structur, nicht flaserig, ohne Fluidalstructur. Er besitzt Neigung, aus dem vorwiegend dichten Zustande in feinkörnigen überzugehen und nähert sich dadurch dem Granitporphyr; er ist, sobald er mehr körnig wird, reich an Quarz- und Feldspathkrystallen, besonders den ersteren, und führt kleine Glimmerblättchen. Hierin stimmen übrigens die meisten Porphyre der Gegend von Thal und Ruhla überein und es gehören diese Vorkommen also einer weiter verbreiteten Varietät an. In dem angegebenen beschränkten Raume nun zeigen gewisse Stellen jedes Ganges die sogenannte Fluidalstructur und zwar, von ganz localen und schnell verschwindenden Abweichungen abgesehen, stets in derselben oder nahezu derselben Richtung. Die Ebene der leichtesten Spaltfähigkeit des Porphyrs, worin auch die geschwänzten Quarze und gestreckten Feldspäthe liegen, ist durchgehends ganz oder fast horizontal, während die Gänge selbst vertical aufsteigen. Die mittlere Richtung, welche weitaus vorherrschend die langen Quarze in dieser Ebene innehalten, ist gewöhnlich die von hora $4-4\frac{1}{2}$, ausnahmsweise und nur ganz local hora $3\frac{1}{2}-5\frac{1}{2}$, während die Gänge in hora $10\frac{1}{2}-2$ streichen. Liegen die geschwänzten Quarze nicht horizontal, so ist doch die Neigung meist gering, von $5-10^{\circ}$, selten 20° erreichend und dann bald wieder in horizontale Lage zurückkehrend.

Diese eigenthümliche Thatsache gilt für alle einzelnen Gänge und wurde an allen anstehenden Felsen oder sonst entblössten Stellen geprüft, die vorhanden sind. Von fernerem Interesse sind die Ergebnisse bei der Fortsetzung der Verthei-

lung dieser mit Fluidalstructur (um diesen Ausdruck beizubehalten) versehenen Stellen in jedem einzelnen Gange. Davon mögen hier nur wenige Beispiele Erläuterung finden.

Der westlichste Gang auf der Nordseite des Thales ist von der Ruhlaer Strasse an am Abhange aufwärts bis auf 65 Meter Höhe zu verfolgen und weit oben in einem alten Steinbruche aufgeschlossen. Hier und über dem Steinbruche finden sich mindestens 3 horizontale Lagen von etwa 1 Meter Mächtigkeit, welche jene Fluidalstructur ausgezeichnet zeigen; im höchsten Theile des Steinbruches nimmt der Porphyr die holzartige Beschaffenheit an, von welcher oben die Rede war. Im Uebrigen ist der Porphyr frei von Parallelstructur, wie gewöhnlich. Die Richtung der Quarze ist hora $3\frac{1}{2}$—4, die des Ganges hora 10—11, es steht also die sogenannte Fluidalrichtung senkrecht auf den Wänden des Ganges oder dessen Streichen, mehr oder weniger horizontal. Der Contact des Ganges mit dem Nebengestein (Glimmerschiefer) ist nicht entblösst, so dass man den Parallelismus der Quarzkrystalle nicht so weit verfolgen kann.

An einer zweiten Stelle, in einem Steinbruch an der Ruhlaer Strasse nahe beim Gasthof zum Heiligenstein, wo jetzt ein Zimmerplatz sich befindet, hat man einen 10 Meter m. Gang, der nach oben an ihn bedeckendem Glimmerschiefer abschneidet. Der Glimmerschiefer ist, wie überhaupt in der Gegend zumeist, nicht stark geneigt und begrenzt deshalb den Porphyr nach oben zum Theil horizontal. Hier ist am Contact der Porphyr zwischen die Schichten des Glimmerschiefers eingedrungen und bildet 1—2 Lager von etwa 30 cm Stärke, durch schwache Glimmerschieferschichten von der Hauptmasse des Porphyrs getrennt, jedoch an einer Stelle noch mit derselben zusammenhängend und von da an sich allmählich auskeilend. Rechts oben entsendet der Porphyr 2 dicke kurze, keil- bis hornartige Ausläufer in's Nebengestein und an der Sohle des Bruches beginnt eine längere Apophyse, die lagerartig in die Schichten des Glimmerschiefers sich einzwängt, von rechts nach links sich auskeilend. Die Stellen nun, welche die sogenannte Fluidalstructur zeigen, sind der obere horizontale (nicht der seitliche verticale) Contact mit dem Glimmerschiefer, die darüber liegenden intrusiven Lager, die Apophysen zur Seite, sowie die grosse lagerartige Apophyse an der Sohle des Steinbruches, welche alle die Parallelstellung der Quarze in der Richtung von hora $4\frac{1}{2}$—5, dabei horizontal, übereinstimmend besitzen. Diese Richtung ist hier deutlich parallel der Schichtung des Schiefers.

In gleicher Weise konnte auch bei allen anderen Gängen, die durch anstehende Felsen aufgeschlossen sind, constatirt

werden, dass das obere und das untere Ende des Ganges, wo letzteres auf Glimmerschiefer aufruhte, fluidal oder fluidalähnlich struirt war, also da wo der Porphyr die Schichtfläche des Nebengesteins berührt, nicht aber seitlich, da wo er sie durchschneidet.

Bemerkenswerth ist noch eine Stelle auf der rechten Thalseite, gleich oberhalb der Brauerei vom Gasthof Heiligenstein, bevor der Fussweg nach Ruhla abgeht. Hier ist an der Böschung des Weges der oberste Theil eines solchen Ganges entblösst, während seine Hauptmasse unter die Thalsohle hinabsetzt und daher nicht sichtbar ist, so dass es den Anschein hat, als habe man hier ein Porphyr*lager* vor sich. Dieses ganze scheinbare Lager ist mit der fluidalen Structur versehen und interessant, weil hier mehrere Porphyr- und Glimmerschieferlagen mit einander wechseln, sich beide zum Theil auskeilen, so dass auch Glimmerschiefer- mit Quarzlinsen als Einschlüsse im scheinbar lagerförmigen Porphyr auftreten, zum Theil nur ganz dünne Streifchen im Porphyr bildend, während zum Theil auch wieder ganz schwache Porphyrlagen in den Schichten des Glimmerschiefers eingeschlossen werden. Auch hier ist die Richtung der übrigens kleineren und dünneren geschwänzten Quarze eine horizontale und mit dem Streichen des Glimmerschiefers fast oder völlig übereinstimmende.

An einigen anderen Stellen konnte entschieden werden, dass die mittlere Längsrichtung der Quarze oder die sogenannte Fluidalstructur nicht durchaus parallel dem Streichen des Glimmerschiefers zu gehen braucht; es sind recht merkliche Abweichungen beobachtbar, wenn auch Annäherung bis Uebereinstimmung damit häufig ist; indessen dies wohl nur dann, wenn auch die Contactfläche völlig oder nahezu übereinstimmt mit der Schichtfläche.

Bei allen solchen Thatsachen muss man sich als wesentlich das vorstellen, dass die — scheinbare oder wirkliche — Fluidalstructur überall wo sie auftritt, unabhängig von der Richtung des Ganges, meist quer dagegen verlaufend gefunden wird, nicht in der streichenden Erstreckung des letzteren, noch viel weniger aber parallel den Seitenwänden von unten nach oben gerichtet, sondern zumeist horizontal von einer Wand des Ganges zur andern. So in dem Massiv des Ganges, also bestimmt nicht in der Richtung des Aufsteigens der eruptiven Masse oder des Fortfliessens derselben in der Gangspalte. Nur die intrusiven Lager, welche sich abzweigen, zeigen Uebereinstimmung der Parallelstellung ihrer Quarze etc. mit der Richtung, in welcher die Lager eingedrungen sein mögen. Im Uebrigen ist die thatsächliche Rich-

tung dieser Parallelstructur möglichst widersprechend der Vorstellung von der Bewegung der Masse bei der Eruption. Eine befriedigende Erklärung dieser Erscheinung zu geben, mag vor der Hand kaum möglich sein. Beiläufig sei auch noch darauf hingewiesen, dass die mittlere Richtung, in welcher die einzelnen Gänge hier nach einander folgen und gegen welche sie selbst mehr oder weniger quer gerichtet sind, etwa die von hora 3, also etwa die der allgemeinen Richtung der geschwänzten Quarze ist.

---

6. Cyclopelta Winteri, eine Bryozoe aus dem Eifeler Mitteldevon.

Von Herrn BORNEMANN sen. in Eisenach.

Hierzu Tafel XXXI.

In einer reichhaltigen Suite von Versteinerungen aus dem Eifeler Kalkstein, welche ich von Herrn Apotheker WINTER in Gerolstein erhielt, befindet sich eine Bryozoe von ausgezeichneter Schönheit und sehr eigenthümlichem Bau, welche die Aufstellung einer neuen Gattung erfordert. Sie möge *Cyclopelta* heissen und die Species *C. Winteri*, zu Ehren des um die Kenntniss der Eifel wohlverdienten Herrn F. WINTER.

Das einzige vorliegende Exemplar hat die Gestalt eines Schildes oder eines flachen, nach unten stärker geneigten Trichters von etwa 40 mm Randdurchmesser und 18 mm Höhe. Die Innenseite oder Oberseite des Trichters besteht aus regelmässigen concentrischen, ungefähr 1 mm breiten Ringen mit geschlossener, fast ebener Oberfläche, welche durch Reihen eng aneinander stehender, kreisförmiger Oeffnungen von einander getrennt sind. Die Oeffnungen verengen sich trichterförmig gegen den Innenraum, in erweiterte Höhlungen einmündend.

Entfernt man die geschlossene obere Wand der Ringe, so erblickt man runde Zellen, welche zu je 7 — 11 zu länglichen oder elliptischen zweireihigen Gruppen vereinigt, mit den nach aussen gehenden Oeffnungen alterniren.

Die kleinen Zellen sind nach unten gegen den inneren Hohlraum geöffnet und seitlich an zarten Verticallamellen befestigt, welche in ihrem oberen Theil, d. h. zwischen den Zellen wellenförmig hin und her gebogen sind, nach unten aber geradlinig verlaufen und in ein Gerüst breiterer, dichotomer Rippen übergehen, welche den Körper von unten stützen und seine Aussenseite bilden.

Der kurze Stiel, in welchen der trichterförmige Körper an der Basis übergeht, besteht aus dichten Kalklamellen und ähnelt im Allgemeinen dem unteren Ende einer Neptunsmanchette *(Retepora cellulosa)* unserer Meere.

Die Rippen der Unterseite zeigen im Querschnitt dreieckige Contouren. Zum Theil sind die Dreiecke gleichschenklig,

und dann ist die breitere Seite als Basis dem Trichterrande parallel nach aussen gewandt, während die obere Ecke des Dreiecks, der Oberkante der Rippen entsprechend, sich nach oben mit der inneren Scheidewand einer Zellengruppe verbindet. Die Mehrzahl der Rippen hat dagegen einen dreieckig-keilförmigen Querschnitt. Die Rippen sind dann keilförmig und mit der Schärfe schräg nach unten und seitwärts gerichtet, während das dicke Ende des Keils sich unter stumpfem Winkel mit dem verticalen Zellenseptum verbindet.

An einer senkrecht zum Radius angeschliffenen Fläche des Körpers sieht man neben einem gleichschenklig-dreieckigen Rippenquerschnitt mehrere keilförmige Querschnitte gruppenweise unter einander parallel geordnet, wie die Schere eines Exstirpators.

Es scheint hiernach, dass die dichotomen Aussenrippen nach einer systematischen Ordnung gruppirt und gestaltet waren, doch genügt das vorhandene Material nicht, um hierüber weitere Untersuchungen anzustellen.

An der Basis erkennt man, dass die Rippen verdickt und durch quergestellte Hülfslamellen verstärkt sind. Ihre Zahl, die sich durch regelmässige Gabelung vermehrt, mag am Grunde mit 10 — 12 begonnen haben.

Die Zahl der Porenkreise der Oberseite beträgt an dem einzigen Exemplare 14. Im zwölften Kreise kommen auf einen Bogen von 59 Grad 27 Löcher, so dass sich für den zwölften Ring im Ganzen 164 Oeffnungen berechnen. Dieselbe Zahl ist für den gleichen Abstand vom Centrum an der Unterseite für die Rippen und die auf ihnen stehenden Zwischenlamellen der Zellen anzunehmen.

Die Mikrostructur der ringförmigen Deckschichten der Oberseite und ebenso diejenige der äusseren Rippen zeigt eine feine prismatische Querstreifung. Die inneren Traglamellen sind doppelt und jede Wohnzelle hat ihre eigene Wandung.

Vorkommen: in braunem, mergeligem Kalkstein der mittleren Devonformation von Gerolstein. An dem anhängenden Gesteinsstück des Exemplars liess sich deutlich der Abdruck von *Alveolites suborbicularis* erkennen. Ein Dünnschliff des Gesteins zeigte sich mit Fragmenten von Kalkschalen erfüllt.

---

7. Kreide und Tertiär von Finkenwalde bei Stettin.

Von Herrn G. Berendt in Berlin.

Hierzu Tafel XXXII.

Die Kreide von Finkenwalde ist in früheren Jahren mehrfach Gegenstand der Besprechung [1]) gewesen. Auch des Vorkommens von Septarienthon an dieser Stelle wird dabei Erwähnung gethan. Seitdem — die letzte Beschreibung stammt aus dem Jahre 1868 — haben die Aufschlüsse aber so namhafte Ausdehnung erlangt, dass es an sich lohnen würde, dieselben einmal einer genaueren und eingehenden Untersuchung zu unterziehen und will ich nicht unterlassen, hiermit auf dieselben hingewiesen zu haben. Namentlich die Cementfabrik Stern hat die Gewinnung der Kreide in dem letzten Jahrzehnt in so grossartigem Maassstabe betrieben, dass der Tagebau der unteren oder sogenannten Kalkgrube, aus welcher die Förderung auf besonderer Schienenbahn mittelst Locomotivbetrieb tief unter der Chaussee hindurch zu den Förderschächten der Fabrik geführt wird, geradezu als sehenswerth bezeichnet werden kann.

Als ich im Herbste 1884 die gegen früher kaum wiederzuerkennenden Aufschlüsse besuchte, waren es zwei Punkte, welche meine Aufmerksamkeit besonders erregten und demnächst Gegenstand einer Mittheilung bildeten, welche ich die Ehre hatte in der November-Sitzung der deutschen geolog. Gesellschaft vorzutragen, bezw. in den folgenden Zeilen wiederzugeben: das Vorkommen echter Braunkohlenquarzite im Untergrunde des Diluviums bezw. auf der Oberfläche der Kreide einerseits und andererseits die Gesammtlagerungsverhältnisse der Finkenwalder Kreide überhaupt.

In jener Sitzung legte ich ein kubikfussgrosses Bruchstück eines Quarzitgeschiebes vor und die Sammlung der geologischen Landesanstalt bewahrt ein zweites gleichgrosses, welche beide sowohl durch ihre löcherige und dabei doch glatte Oberfläche, wie ihrer ganzen Gesteinsbeschaffenheit nach sofort an die in

[1]) Von dem Borne, Diese Zeitschrift IX, pag. 485 ff. Behm, daselbst XVIII, 1866, pag. 786. Remelé, daselbst XX, 1868, pag. 650.

Thüringen und Sachsen so bekannten und verbreiteten Braunkohlenquarzite erinnern. Ein in der Folge von mir angestellter genauerer Vergleich beider ergab denn auch, dass nicht nur die Braunkohlenquarzite Thüringens und Sachsens unter sich, je nach den verschiedenen Fundorten, grössere Verschiedenheit in Farbe, Dichtigkeit und sonstigem Gefüge zeigen, als solche den vorgelegten Blöcken gegenüber stattfindet, sondern dass einige derselben so vollkommen mit letzteren übereinstimmen, dass abgeschlagene Handstücke nicht von einander unterschieden werden können.

Auch die als Ursache der löcherigen Aussenseite hier wie dort erkennbaren, in den Quarzit hineingehenden verkieselten Wurzelreste lassen, für das blosse Auge wenigstens, durchaus keinen Unterschied erkennen. Ein Handstück mit solchen Wurzelresten beispielsweise von Beyendorf neben das eine der vorgelegten Geschiebestücke gehalten, machte auch auf den aufmerksamsten Beobachter den Eindruck der Zusammengehörigkeit beider zu einem Stücke. Von solchen Quarzitblöcken nun fand ich seiner Zeit in der genannten Grube die ganze Oberfläche der Kreide, soweit dieselbe von den sie bedeckenden Diluvialsanden abgeräumt war, zu Hunderten bedeckt, so dass ich keinen Augenblick anstehe, diese Blöcke für die gröbsten, bei der Zerstörung der Tertiärschichten durch die Diluvialgewässer an Ort und Stelle zurückgebliebenen Reste derselben unteroligocänen Braunkohlenformation anzusehen, welche in Thüringen und Sachsen, durch ihre Knollensteine charakterisirt, bekannt ist, in der Mark und in Pommern jedoch, wo letztere sonst gänzlich fehlen, noch nirgends gefunden wurde [1]), ja den neueren Tiefbohrungen nach auch in der Tiefe hier gänzlich zu fehlen scheint. [2])

Dieses Vorkommen von Resten der unteroligocänen Braunkohlenformation, ebenso wie andererseits von mitteloligocänem Septarienthon (s. unten) auf der Finkenwalder Kreide ist gleichzeitig einer der sprechendsten Beweise gegen die in früheren Jahren vermuthete Geschiebe-Natur dieses ganzen Kreide-Vorkommens.

War es nach den dürftigen Aufschlüssen, die von dem Borne 1847 „in der Wolfsschlucht bei Finkenwalde“ und „in einer alten Alaunerzgrube bei Catharinenhof“ kannte, noch möglich, hier an eine „nach Art grosser Geschiebe“ „isolirt im Diluvium

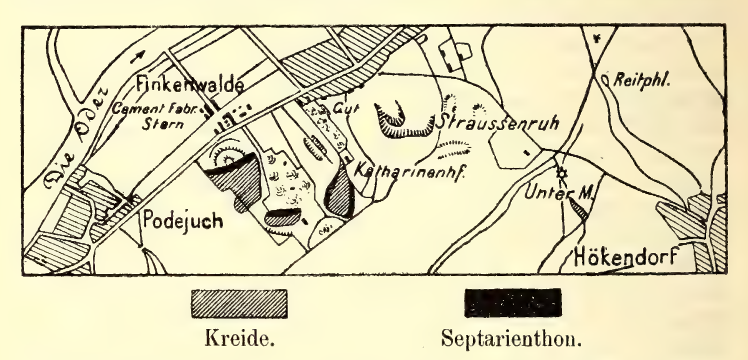
---

[1]) Wie in einer zum Druck bestimmten Abhandlung d. Verf. andern Orts nachgewiesen ist (s. a. Jahrb. d. geol. Landesanstalt für 1883, pag. 643 ff.), sind die märkischen Braunkohlen jünger als die oberoligocänen Meeressande.

[2]) Siehe eine gleichfalls zum Drucke bestimmte Abhandlung: „Neuere Tiefbohrungen zwischen Elbe und Oder.“

liegende Kreidemasse“ zu denken, so verbietet sich solches bei Anblick der grossartigen, von Jahr zu Jahr zugleich mit dem Vordringen in die Tiefe zunehmenden Gewinnung der Kreide von selbst.

Auch spricht ein Blick auf die nachstehende kleine Kartenskizze jener Gegend und die darauf in geradliniger horizontaler Erstreckung von Westen nach Osten auf über $2^1/_2$ Kilometer zu verfolgende Verbreitung des Kreide-Vorkommens an sich deutlich genug gegen die einst angenommene Geschiebe-Natur.



Kreide. Septarienthon.

Erklärung. Die Hauptaufschlüsse sind von W. nach O. oder von Podejuch nach Hökendorf zu: die grosse untere Grube oder der Kalkbruch der Cementfabrik Stern, die obere oder Thongrube derselben und der Catharinenhofer Kalkbruch. Letzterer liegt mit seiner unteren Sohle noch etwa 25 m über der Lokomotivsohle des erstgenannten Kalkbruches und die sogenannte Thongrube (s. Fig. 1 auf Taf. XXXII.) noch namhaft höher als selbst die alte Sohle der Catharinenhofer Grube (s. Fig. 3 auf Taf. XXXII.). Der vierte Punkt, an welchem die Kreide im Osten dann wieder zum Vorschein kommt, liegt bei der Unter-Mühle unweit Hökendorf.

Es kann überhaupt bei dieser Gelegenheit nicht laut genug Einspruch erhoben werden gegen ein solches Spielen mit Diluvialgeschieben, welche in nach Kilometern zu bemessender Ausdehnung mit regelrechter Schichtung und Lagerungsfolge meilenweit fortgetragen sein sollen. Wem fällt es denn ein, ausserhalb des Diluvialgebietes, beispielsweise im Thüringer-Wald bei der durch J. G. Bornemann [1]) in der Leedendelle kartirten kleinen Buntsandsteinpartie mitten zwischen Muschelkalkschichten und neben einem „merkwürdigen kleinen Liasvorkommen“ oder bei den durch die österreichischen Geologen unter dem Namen Klippen bekannt gewordenen Jura-Vorkommen mitten in der jüngeren Kreide und dem Tertiär der

[1]) S. Jahrb. d. kgl. geol. Landesanstalt für 1883, Taf. XXIII.

Karpathen, von grossartigen Geschieben genannter Formationen zu sprechen? Und doch sind diese Vorkommen vielfach kaum nach Hektometern, geschweige denn nach Kilometern, wie das Finkenwalder, zu bemessen. Es ist eben hier wie dort ein Geschiebe in ganz anderem Sinne des Wortes, eine Gebirgs-Verschiebung in grossartigem Maassstabe.

Schon 1879 in der Februar-Sitzung der deutschen geologischen Gesellschaft legte ich Profilzeichnungen solcher grossartigen Störungen der ursprünglichen Lagerung, meist Ueberschiebungen, aus den verschiedensten Gegenden des norddeutschen Diluvialgebietes vor, und ein Jahr später behandelte Credner [1]) derartige „Schichtenstörungen im Untergrunde des Geschiebelehms“ an Beispielen aus dem nordwestlichen Sachsen und angrenzenden Landstrichen.

Noch näher läge vielleicht, schon wegen der Gleichheit des Gesteins, ein Vergleich mit den von Johnstrup in seiner Schilderung der Lagerungsverhältnisse und Hebungsphänomene der Kreidefelsen auf Möen und Rügen gegebenen Profilen. [2]) Allein vergleicht man dieselben genauer, so zeigt sich doch ein wesentlicher Unterschied. Am Store- und Lille-Taler auf Möen, deren Profil (Fig. 3 a. a. O.) die meiste Aehnlichkeit zeigt, folgen sich in den mit etwa 45—46° aufgerichteten Schichten von unten nach oben feste Kreide, geschichteter Diluvialsand und Grand, steinarmer Diluvialthon, dann wieder, mit der festen Kreide beginnend, dieselbe Reihenfolge zum zweiten, dritten und vierten Male, so dass sich eine vierfache Ueberschiebung, ein viermaliges Aufeinanderschieben derselben, bei der Hebung und Stauchung auseinander gebrochenen Schichtenfolge ergiebt.

Nicht so in Finkenwalde. Auch das Finkenwalder Kreide-Vorkommen ist nichts anderes als die Folge einer grossartigen Gebirgsstörung, einer ganz ähnlichen Stauchung, welche jedoch, wie gezeigt werden soll, in einer Emporpressung, Faltung und Ueberkippung und nur theilweise vielleicht auch Ueberschiebung der — wie durch sämmtliche ältere und neuere Tiefbohrungen nachgewiesen ist — fast überall in Pommern in der Tiefe anstehenden Kreideformation und des sie bedeckenden Oligocäns und Diluviums zum Ausdruck gekommen ist.

So recht verständlich wurde mir das abnorme Lagerungsverhältniss, wie es z. B. die obere sogenannte „Thongrube“ der Cementfabrik Stern jetzt (siehe Taf. XXXII.) und schon zu Behm's Zeiten [3]) zeigte, erst durch die, deshalb auch

[1]) Diese Zeitschr. XXXII., 1880, pag. 75 ff.
[2]) Diese Zeitschr. XXVI., 1874, Taf. XI, Fig. 3.
[3]) Diese Zeitschr. 1866, pag. 786.

im Profil wie im Grundriss auf der zugehörigen Tafel wiedergegebenen Lagerungsverhältnisse der Catharinenhöfer Grube, der östlichsten der drei grösseren Aufschlusspunkte der Kartenskizze auf Seite 868.

Während in der erstgenannten Grube (s. Taf. XXXII.) die durch K, T und D bezeichneten Kreide-, Tertiär- und Diluvialschichten einfach in umgekehrter Lagerungsfolge und unter etwa 50° aufgerichtet beobachtet werden, auch auf längere Erstreckung im Laufe der Jahre bereits verfolgt sind, so lässt die zweitgenannte Grube deutlich die — vor der Hand gleichgültig durch welche Ursache hervorgebrachte — als Sattel- und Muldenbildung in dem bildsamen Septarienthone wiedergegebene Emporpressung der Kreideformation erkennen.

Wäre der Septarienthon (T) nicht am südöstlichsten Stosse der Grube, wenigstens auf der jetzigen Grubensohle (s. rechts unten in der Ecke des Profils) zwischen Kreide (K) und Diluvialsand (D) herausgepresst bezw. bei der Aufpressung zurückgeblieben, so läge hier sogar eins der besten Musterprofile für eine überkippte Sattelbildung vor. Aber auch so lässt das Profil an Deutlichkeit wenig zu wünschen übrig.

Während am linken Stosse der Grube (Fig. 3) die Kreide (K) regelrecht vom Septarienthone (T) und dieser vom Diluvialsande (D) überlagert wird, sind beide letztgenannte Bildungen in der Mitte des Profils bezw. der Grube nebst der Sattelkuppe der Kreide selbst bereits abgebaut. Auf der rechten Seite steht der Septarienthon in einem vollständigen Thonberge noch deutlich an, bezw. hat hier schon früher das Ausgehende gebildet und lagert in der, nur dem ganzen Kreidesattel gegenüber klein zu nennenden Sattelmulde bei überkippter Lagerung des Hauptsattels zum Theil schon unter der Kreide, geradeso wie seine (des Thones) Fortsetzung folgerichtig auch rechts unten in der Ecke des Profils bezw. ganz am rechten Stosse der Grube zwischen Kreide und Diluvialsand, also unter ersterer erwartet werden dürfte und auch auf der die Fortsetzung des Lagers bildenden Oberen Grube der Cementfabrik Stern (Fig. 1) wirklich an dieser Stelle lagert. Das letztere Profil (Fig. 1) findet somit aus den Lagerungsverhältnissen der Catharinenhöfer Grube eine ungesuchte Erklärung. D, T und K gehören dort dem überkippten Sattelflügel an, wie er auf der rechten Seite des Catharinenhöfer Profils deutlich zu erkennen ist.

Die ganze Erscheinung ist als eine grossartige, zur Diluvialzeit entstandene Emporpressung und Faltung des Kreide- und Tertiärgebirges aufzufassen, welche, nur in weit grösseren Verhältnissen, nach Art etwa der in Fig. 15, Taf. VIII. der oben angezogenen Credner'schen Abhandlung dargestellten

Stauchungserscheinungen auf dem Braunkohlentagebau Streckau in Sachsen, auch noch einseitig übergebogen und überkippt erscheint.

Dabei wurden dann die an den beobachteten Stellen nur aus Sanden bestehenden, bei der Faltung schon vorhandenen Diluvialbildungen entweder gleichfalls mitgefaltet, wie in den in Fig. 1 und 3 dargestellten Fällen, oder auch — wie es in der grossen unteren Grube der Cementfabrik Stern möglicher Weise der Fall sein könnte — der hindurch gestossene und gänzlich überkippte Kreide- und Tertiärgebirgssattel weit über diese Diluvialschichten hingeschoben, während jüngere Diluvialsande später die ganze Kuppe gleichmässig überdeckten.

So könnte wenigstens die Lagerung an der letztgenannten Stelle gedeutet werden, wo die in 20—30 m hohen Wänden aufgeschlossene Kreide auf ziemliche Erstreckung hin mit ganz geringem Schichtenfall ebenfalls auf Septarienthon und dieser auf Diluvialsand lagert. In jedem Falle handelt es sich aber auch hier in erster Reihe um Ueberkippung eines Gebirgssattels. Denn auch in dieser Grube lagern Tertiärbildungen unter wie über der Kreide, wenn auch von den überlagernden Schichten hier nur die zu Hunderten zurückgebliebenen Braunkohlenquarzite, welche allein den zerstörenden Diluvialgewässern Stand halten konnten, noch Zeugniss geben.

Auch die in dem Streckauer Profil so naturwahr dargestellte schweifartige Ausreckung und Ausquetschung eines Theils der übergebogenen Sattelkuppe findet ihre Vergleichspunkte in den in dem Grundrisse (Fig. 2 der Tafel) erkennbaren, beim Abbau gangartig erscheinenden Apophysen der Kreide, welche weit in den Septarienthon hineinreichen. Zugleich dürfte aber auch die wunderbare Zeichnung des seiner Zeit durch von dem Borne bei Catharinenhof beobachteten Profils[1]) nicht nur verständlicher sein, sondern das ehemalige Vorhandensein solcher Schweife gerade auf der eigentlichen, an der betreffenden Stelle schon abgebauten Sattelkuppe beweisen.

Wie man sich eine derartige gewaltige Emporpressung, Ueberkippung und Ueberschiebung zu erklären hat, darüber gehen heute die Meinungen noch ziemlich auseinander. Die Thatsache selbst aber ist eben nicht wegzuleugnen und giebt nur einen weiteren Beleg zu den, wie schon oben erwähnt, anderweitig von Credner und mir erbrachten Beispielen, bezw. der Erklärung derselben in Uebereinstimmung mit Johnstrup als Folge des gewaltigen Eisdruckes und Eisschubes der Diluvialzeit. Wie allgemein verbreitet diese Erscheinung aber im Untergrunde des norddeutschen Diluviums überhaupt ist, hat

[1]) a. a. O. pag. 485.

sich mir in letzter Zeit ganz besonders beim Studium der norddeutschen Tertiärbildungen gezeigt. Namentlich die Frankfurt-Wrietzener Braunkohlenbildungen, welche der Hauptsache nach geradezu in zum Theil überkippten Mulden des wellenartig emporgepressten Septarienthones liegen, ebenso wie die schon von Giebelhausen erwähnten überkippten Mulden der Lausitzer Braunkohlenformation bei Muskau haben mir recht eigentlich erst den Schlüssel zum klareren Verständniss auch der so auffallenden Finkenwalder Lagerungsverhältnisse gegeben.

Schliesslich möge noch ein Verzeichniss der Versteinerungen aus der Finkenwalder Kreide folgen, dessen Aufstellung ich der Güte Prof. Remelé's verdanke. Bekanntlich ist die für pommersche Oertlichkeiten wichtige Behm'sche Sammlung, welche auch eine reiche Folge von Finkenwalde enthält, seiner Zeit nach Eberswalde gekommen. Auch Remelé selbst hatte 1868 eine Anzahl Versteinerungen aus der Catharinenhöfer Grube mitgebracht, von welchen einen Theil die Sammlung der geologischen Landesanstalt bewahrt. Aber wenn auch in der Behm'schen Sammlung alle Stücke mit peinlicher Sorgfalt nummerirt und der Fundort stets auf's Genauste vermerkt war, so zeigten sich doch bei näherer Durchsicht die meisten Fossilien gar nicht oder unrichtig bestimmt. Um so dankenswerther war es daher, dass Prof. Remelé es sich hat angelegen sein lassen, die ganze Folge genau und gewissenhaft durchzubestimmen, wozu derselbe dadurch in den Stand gesetzt war, dass gerade für die obere Kreide ein sehr reichhaltiges Vergleichsmaterial sowie auch die nöthige Literatur in Eberswalde vorhanden ist.

In der unten folgenden Zusammenstellung sind die Behm-schen und Remelé'schen Funde nicht gesondert worden, alle aufgezählten Arten sind aber schon in der Behm'schen Sammlung allein, welche hauptsächlich aus dem Kalkbruch der Cementfabrik Stern stammt, vertreten, ausgenommen die *Belemnitella*, deren Reste wohl von Behm für zu geringwerthig gehalten wurden, um aufgehoben zu werden.

Parasmilia excavata v. Hag. sp.
„ cf. *centralis* Mant. sp.
Echinoconus (Galerites) vulgaris Lam. } Sehr häufig.
„ „ *abbreviatus* Lam. }
Ananchytes ovatus Lam. (*Echinocorys vulgaris* Breyn.) nebst var. *conica*. Häufig.
Holaster planus Mant. sp. (non d'Orb.). Nur ein Exemplar, welches mit denen der zum Scaphiten-Pläner gerechneten Lebbiner Kreide auf Wollin übereinstimmt. Die

BEHM'sche Sammlung enthält übrigens auch ein Stück derselben Art von Rügen.

Rhynchonella subplicata MANT. sp. = *Rh. limbata* SCHLOTH. Häufig.

Rhynchonella cf. *Mantelliana* SOW. sp.

„ *octoplicata* SOW. sp.

„ *plicatilis* SOW. sp. var. *pisum* auct. (Dieselbe Form, welche bei Lebbin vorkommt.)

Terebratulina gracilis SCHLOTH. sp.

Terebratula carnea SOW. Sehr häufig. Neben der Hauptform mehrere Varietäten, wie solche auch auf Rügen vorkommen.

Terebratula obesa SOW. (= *Sowerbyi* v. HAG.)

Magas (Terebratella) pumilus SOW.

Crania costata SOW.

Ostrea sp. (Kleine Form mit nicht umgebogenem Wirbel und zu beiden Seiten der länglich dreieckigen Bandgrube gezähntem Rande, welche übereinstimmend auch in der Lebbiner Kreide sich findet.)

Gryphaea vesicularis LAM. Sehr häufig und in gut erhaltenen Exemplaren.

Exogyra sp.

Spondylus fimbriatus GOLDF.

„ cf. *striatus* (SOW.) GOLDF.

Lima semisulcata NILSS.

Pecten denticulatus V. HAG.

Janira striato-costata GOLDF.

Venus ? parva GOLDF. (als *Isocardia corculum* bei VON HAGENOW.)

Pholadomya (Cardium) decussata MANT. GOLDF. Nur ein einziges, aber sehr schön erhaltenes grosses Exemplar.

Natica (Amauropsis?) sp.

Belemnitella mucronata SCHLOTH.

Dr. SHCRÖDER, welcher auf meinen Wunsch einen Vergleich mit den benachbarten Kreide-Vorkommen anstellte, kommt dabei zu folgendem Schluss:

Die obige Fauna, ebenso wie zumeist das Aussehen der Petrefacten, entspricht durchaus derjenigen der Rügener Kreide. So lassen namentlich die häufiger vorkommenden Formen, wie *Echinoconus abbreviatus, Echinoconus vulgaris, Rhynchonella limbata, Terebratula carnea, Gryphaea vesicularis* und *Belemnitella mucronata,* keinen Zweifel darüber, dass die obersten Schichten des Senon vorliegen. Daneben kommen aber auch Petrefacten vor, die sich im Turon, und namentlich in dem bei Lebbin auf der Insel Wollin auftretenden finden, als *Parasmilia centralis,*

Holaster planus, *Rhynchonella plicatilis* var. *pisum*, *Ostrea* sp., *Spondylus fimbriatus* und cf. *striatus*. Dieselben liegen jedoch durchweg nur in einzelnen Exemplaren vor, gehen in anderen Territorien auch in's Senon hinauf und sind daher zur Bestimmung des geognostischen Horizontes kaum verwerthbar.

Auffallend bleibt nur das Vorkommen von *Holaster planus*, der in den turonen Bildungen Englands und Frankreichs einen wohlbegrenzten Horizont einnimmt und auch für die *Brongniarti*- und Scaphiten-Schichten Deutschlands charakteristisch ist. Jedoch findet man bei WRIGHT, Monograph on the fossil British Echinodermata etc. pag. 318 die Angabe, dass *Holaster planus* auch in dem „Upper Chalk" bei Lewes, also im Unter-Senon Englands auftritt. Nimmt man dazu, dass sich in der BEHM-schen Sammlung auch ein Exemplar derselben Art von Rügen befindet, so steht das Vorkommen dieses Echiniden in echt senonen Ablagerungen nicht vereinzelt da. Immerhin würde es noch einer genaueren Untersuchung bedürfen, um letzteres als zweifellos hinzustellen.

B. Briefliche Mittheilungen.

1. Herr C. Gottsche an Herrn W. Dames.

Auffindung cambrischer Schichten in Korea.

Söul (Korea), den 18. December 1884.

Obwohl ich die Ergebnisse meiner diesjährigen Reisen in Korea noch nicht völlig überblicken kann, will ich doch nicht unterlassen, Ihnen kurz von einem interessanten Funde zu berichten, den ich in Nord-Pingando, hart an der chinesischen Grenze gemacht habe. In der weiteren Umgegend von Wiwön (ca. 40° 50′ nördl. Br. und 126° östl. L. Gr.) sind die archäischen Gesteine auf eine Erstreckung von mindestens 40 Kilometern discordant durch ein System von Sandsteinen, Mergelschiefern und Kalksteinen überlagert, welches sich durch seine Einschlüsse als cambrisch verräth. Das Streichen desselben ist NO. — SW.; das Fallen NW. resp. SO. mit 15° — 70°. Das System ist demnach stark gefaltet und es erreichen einige der Falten eine Höhe von 670 m über dem Meeresspiegel. Die beobachtete Mächtigkeit beträgt 530 m. Aus den Profilen, welche ich bei Kojang, Paikchan, Yuchan und Wiwön messen konnte, ergiebt sich folgende Gliederung von unten nach oben:

1) kieseliger Sandstein, feinkörnig, grobgebankt 120 m
2) untere Mergelschiefer, mit Wellenfurchen und Trockenrissen auf den Schichtflächen; enthalten im unteren Theil eine 0,3 m mächtige Pteropodenbank, sonst ohne Versteinerungen . . 30 m
3) obere Mergelschiefer mit Kalklinsen und einzelnen dünnen Zwischenschichten von dichtem röthlichen Kalkstein. Die Mergel enthalten besonders *Lingulella;* der Kalk ist ganz mit Glabellen und Pygidien von Trilobiten erfüllt.

Die Kalklinsen gleichen dem „Orsten“ von Andrarum zum Verwechseln . . . . 22 m
4) untere Kalke, bituminös, voller Trilobiten . . 10 m
5) obere Kalke, ohne Versteinerungen, im Allgemeinen massig; doch sind einzelne Bänke oolithisch, andere erscheinen durch cylindrische Einschlüsse anorganischer Natur wie gefleckt; auch sind mehrfach dünne Lagen von Mergelschiefer eingeschaltet . . . . 350 m

3 und 4 sind stellenweise ausserordentlich reich an Individuen. Meine Ausbeute besteht mindestens aus 1 Pteropoden, 2 Brachiopoden (*Lingulella* und *Orthis)* und 8 Trilobiten, unter denen ich *Anomocare*, *Conocoryphe*, *Liostracus*, *Olenus* und *Agnostus* mit Sicherheit erkannt zu haben glaube.

Leider bin ich hier von allen literarischen Hülfsmitteln entblösst; besonders fehlt mir ihre Beschreibung der cambrischen Trilobiten aus Liautung; sonst würde ich wahrscheinlich im Stande sein, meine Vermuthung, dass die oben beschriebenen Schichten sich mit v. Richthofen's „obersinischen Lungmönnkalken“ decken, direct zu beweisen.

---

2. Herr K. Dalmer an Herrn E. Kayser.

Ueber den Kohlenkalk von Wildenfels in Sachsen.

Leipzig, im März 1884.

Im dritten Heft des laufenden Bandes dieser Zeitschrift (pag. 661) hat Herr H. B. Geinitz den paläontologischen Theil meiner Arbeit über „das Vorkommen von Culm und Kohlenkalk bei Wildenfels“ (dieser Band pag. 379) einer abfälligen Kritik unterzogen, auf die ich Folgendes zu erwidern habe.

Zunächst muss ich hervorheben, dass die von mir vertretene Ansicht von dem subcarbonischen Alter der dunklen Kalke von Wildenfels sich durchaus nicht ausschliesslich auf paläontologische, sondern vielmehr wesentlich auch auf stratigraphische und petrographische Thatsachen stützt. Vor Allem ist zu betonen, dass die directe Auflagerung des betreffenden Schichtensystems, dem die Kalklager angehören, auf den oberdevonischen Clymenienkalken in Steinbrüchen beobachtet worden ist (vergl. Erläuter. zu Sect. Kirchberg pag. 48 u. 52) und dass sowohl die Kalke, die sich durch

schwarze Farbe sowie Reichthum an Crinoiden-, Bryozoen- und Foraminiferenresten auszeichnen, als auch die in Begleitung derselben auftretenden Kieselschiefer-reichen Grauwacken und Conglomerate sowie die Thonschiefer bis in die geringfügigsten Details mit den entsprechenden Gesteinen des benachbarten thüringisch-fichtelgebirgischen Culms übereinstimmen. Ich bin in der Lage, für letztere Behauptung das gewiss maassgebende Zeugniss des Herrn Th. Liebe anführen zu können, dem ich Anfang dieses Winters eine Suite von Gesteinen des Wildenfelser Culms vorzulegen Gelegenheit hatte und der dieselben sofort für typische Culmgesteine erklärte. Diese völlig mit derjenigen des thüringer Culms übereinstimmende petrographische Zusammensetzung des in Rede stehenden Schichtencomplexes fällt umsomehr in's Gewicht als auch die direct unter demselben folgende devonische und silurische Schichtenreihe fast genau dieselbe Gliederung und petrographische Beschaffenheit wie die Silur- und Devonablagerungen Thüringens und des Fichtelgebirges aufweist.

Es liegt also die Sache so, dass auch wenn gar keine Versteinerungen aus dem betreffenden Schichtensystem bekannt wären, gleichwohl die Zurechnung desselben zum Subcarbon völlig gerechtfertigt wäre und dass diese, auf petrographische Identität und stratigraphische Thatsachen sich gründende Auffassung nur durch Auffindung vollkommen zweifelloser Devonversteinerungen widerlegt werden könnte.

Dass nun dergleichen vorhanden seien, muss ich nach wie vor auf das Bestimmteste in Abrede stellen. Das eine Exemplar eines *Spirifer*, auf welches Herr Geinitz ein so grosses Gewicht legt, ist viel zu schlecht erhalten als dass eine sichere specifische Bestimmung möglich wäre, und was die beiden als *Cyathophyllum caespitosum* bestimmten Korallen anlangt, welche von mir als *Lithostrotion* cf. *proliferum* Hall und *Diphyphyllum concinnum* gedeutet worden sind, so sind die neuerdings von Herrn Geinitz mitgetheilten Beobachtungen nicht im mindesten geeignet, seine frühere Bestimmung zu rechtfertigen und die meinige zu entkräften. Da Herr Geinitz sich in seiner Kritik ziemlich ausführlich mit letzteren beiden Korallen beschäftigt, so bin auch ich genöthigt, auf dieselben etwas näher einzugehen.

Mit Bezug auf das eine, von mir als *Lithostrotion* cf. *proliferum* bestimmte Exemplar giebt Herr Geinitz zu, dass es sich in mehreren Punkten von *Cyathoyhyllum caespitosuw* unterscheide, nämlich

1) durch die beträchtlich geringere Zahl der Septen, die bei der Wildenfelser Koralle nur 22, bei *Cyathophyllum caespitosum* hingegen 30—40 beträgt,

2) dadurch, dass eine spiralige Verschlingung der inneren Enden der Septen, wie sie bei *Cyathophyllum caespitosum* vorkommt, nicht zu beobachten ist und

3) dadurch, dass bei vorliegendem Exemplar der Centraltheil des Kelches, ganz so wie dies stets bei *Lithostrotion* der Fall ist, lediglich von Querböden durchzogen, aber nicht von Blasengewebe erfüllt wird, welches letztere vielmehr auf den peripherischen Theil beschränkt ist, während bei *Cyathophyllum caespitosum* auch der Centraltheil des Kelches Blasengewebe aufweist, in welchem die Querböden verschwinden.

Gegen meine Deutung vorliegender Koralle als *Lithostrotion* cf. *proliferum* erhebt Herr Geinitz hauptsächlich den Einwand, dass auf dem Querschliff ein Säulchen nicht nachweisbar ist, dass vielmehr im Centrum des Schliffes nur dunkelfarbige Kalkmasse wahrzunehmen sei. Hierzu habe ich zu bemerken, dass aus eben dieser dunklen Kalkmasse auch die übrigen Skelettheile, die Querböden und die Septen bestehen, während die Hohlräume von weisser Kalkspathmasse erfüllt sind, und dass man also unter solchen Verhältnissen sehr wohl berechtigt ist den in der Mitte der Kelchschnitte wahrnehmbaren dunklen Strang, von dem, wie Herr Geinitz selbst bemerkt, die Septen sich scharf abheben, als Columella zu deuten. Lässt sich die Richtigkeit dieser Deutung auch nicht mit vollster Evidenz erweisen, so sprechen doch immerhin Wahrscheinlichkeitsgründe für dieselbe, und auf keinen Fall lässt sich mit Sicherheit behaupten, dass eine Columella abwesend sei.

Herr Geinitz zählt sodann noch einige auf den äusseren Bau bezügliche Unterschiede zwischen der in Rede stehenden Wildenfelser Koralle und den von Hall beschriebenen amerikanischen Exemplaren von *Lithostrotion proliferum* auf, er übersieht hierbei jedoch, dass ich die erstere lediglich mit dem von Toula beschriebenen, aus dem Kohlenkalk der Barentsinseln stammenden Exemplar verglichen habe; zwischen diesem aber und der Wildenfelser Koralle Unterschiede im äusseren Bau herauszufinden, dürfte Herrn Geinitz wohl sehr schwer fallen.

Ich bin selbstverständlich weit entfernt, in der soeben besprochenen Koralle ein entscheidendes Leitfossil für das Subcarbon zu erblicken, jedenfalls aber kann dieselbe noch weit weniger als Beweis für das devonische Alter der dunklen Kalke von Wildenfels herangezogen werden.

Wichtiger ist die andere, Tafel 17, Figur 3 des Geinitz-schen Werkes abgebildete Koralle, die von mir als *Diphyphyllum concinnum* Lonsd. gedeutet worden ist. Herr Geinitz giebt zu, dass eine grosse äussere Aehnlichkeit mit *Diphyphyllum concinnum* nicht zu verkennen ist, macht aber gegen die Identificirung mit letzterer Art folgende Bedenken geltend:

1) Bei dem Wildenfelser Exemplar erfolgt die Vermehrung nicht — wie bei *Diphyphyllum concinnum* — durch seitliche Knospung.

2) Die Einzelpolypen stehen nicht — wie bei *Diphyphyllum concinnum* — parallel, sondern radial-divergirend angeordnet.

3) Der Kelch verjüngt sich bei dem Wildenfelser Exemplar sehr rasch nach der Tiefe zu, während derselbe bei *Diphyphyllum concinnum* sehr tief ist:

Hierzu habe ich Folgendes zu bemerken.

Wenn an dem Wildenfelser Exemplar die Vermehrung durch seitliche Knospung sich nicht direct constatiren lässt, so liegt dies lediglich daran, dass der Stock, wie dies gerade für *Diphyphyllum* charakteristisch ist, aus sehr langen Einzelpolypen sich zusammensetzt und dass der untere Theil desselben, an dem die Verwachsung sichtbar sein würde, nicht mehr vorhanden, sondern abgebrochen ist. Ein Blick auf die Geinitz'sche Abbildung dürfte wohl jeden von der Berechtigung dieser Auffassung überzeugen. Uebrigens möchte ich die Frage an Herrn Geinitz richten, wie die Fortpflanzung bei der in Rede stehenden Koralle wohl anders als durch seitliche Sprossung erfolgt sein könnte? Kelchsprossung ist doch ausgeschlossen; es bliebe also nur noch stolone Knospung oder Fortpflanzung durch Selbsttheilung übrig. Weder die eine noch die andere Art der Vermehrung ist aber bisher bei den Zoantharia rugosa jemals beobachtet worden.

Dem unter No. 2 aufgeführten Unterschiede lässt sich wohl kaum ein wesentliche Bedeutung beimessen, umsoweniger als das Exemplar augenscheinlich durch den Gebirgsdruck Pressungen erlitten hat und vielleicht nicht mehr in seiner ursprünglichen Gestalt vorliegt.

Was endlich die von Herrn Geinitz behauptete rasche Verjüngung der Kelche bei dem Wildenfelser Exemplar anbetrifft, so stützt sich diese Angabe lediglich auf die Beobachtung, dass auf der Oberfläche des Stockes die Septen sehr kurz erscheinen und der Durchmesser des mittleren freien Raumes mehr als die Hälfte des Kelchdurchmessers beträgt, während bei einem 2 mm tiefer geführten Schliff die Septen und der Durchmesser des freien Centralraumes etwa eine Länge von $^1/_3$ des gesammten Kelchdurchmessers besitzen. Hieraus lässt sich aber nur der Schluss ziehen, dass sich innerhalb der durchschliffenen 2 mm der Kelch rasch verjüngt; die weitere Annahme, dass in grösserer Tiefe die Länge der Septen nothwendig in demselben Maasse zunehmen müsse, ist durchaus nicht berechtigt. Wäre letzterer Schluss richtig, so sollte man doch erwarten, dass an der der Stockoberfläche entgegengesetzten, unteren Bruchfläche (also mehrere Centimeter unter

der ersteren) die Septen in den Kelchquerschnitten die Mitte erreichen müssten. Dies ist aber, wie ich mich bei einer erneuten Besichtigung des Exemplars zu überzeugen Gelegenheit hatte, nicht der Fall. An einer angeschliffenen Stelle liess sich recht deutlich constatiren, dass hier, ebenso gut wie an der Stockoberfläche, ein mittlerer freier Raum in den Querschnitten durch die Einzelpolypen vorhanden ist. Uebrigens wird obige Behauptung des Herrn Geinitz bereits durch die Abbildung, die er selbst von der betreffenden Koralle gegeben hat, widerlegt, indem dieselbe auch Querschnitte aus tieferen Regionen zur Darstellung bringt, die gleichfalls einen mittleren freien Raum erkennen lassen.

Die Einwürfe des Herrn Geinitz sind somit nicht geeignet, die Richtigkeit meiner Bestimmung in Zweifel zu stellen. Ich wiederhole, dass die vorliegende Koralle sich durch Vorhandensein eines deutlich begrenzten inneren freien Raumes, durch die geringere Grösse des Kelchdurchmessers, die nur 8—10 mm beträgt, sowie endlich dadurch, dass nur in den äussersten peripherischen Theilen Blasengewebe (2 oder 3 Reihen) vorkommt, scharf von *Cyathophyllum caespitosum* unterscheidet, dass sie hingegen in allen wesentlichen Merkmalen mit *Diphyphyllum concinnum* übereinstimmt.

Aus vorstehenden Darlegungen ergiebt sich somit, dass sich für das devonische Alter der schwarzen Kalke von Wildenfels auch nicht ein einziger stichhaltiger Grund geltend machen lässt, während für die Zugehörigkeit zum Subcarbon folgende Thatsachen sprechen:

1) Die nachweisbar discordante Auflagerung auf dem oberdevonischen Clymenienkalke.

2) Die völlige petrographische Uebereinstimmung sowohl der Kalke als auch der in ihrer Begleitung auftretenden Thonschiefer und Grauwacken mit den entsprechenden Culmgesteinen des benachbarten Thüringens und des Fichtelgebirges.

3) Das Vorkommen von *Diphyphyllum concinnum* Lonsd.

4) Das Vorkommen von *Aulophyllum fungites* Flem. (= *Cyclophyllum fungites* Dunc. u. Thoms.) und endlich

5) Das Vorkommen zahlreicher, wohlerhaltener Foraminiferen, wie solche in devonischen Ablagerungen bisher noch nie aufgefunden worden sind.

Ich denke, dass diese Gründe hinreichen werden, um auch trotz des Einspruchs von Seiten des Herrn Geinitz die Mehrzahl der Fachgenossen von dem subcarbonischen Alter der schwarzen Kalke von Wildenfels zu überzeugen.

C. Verhandlungen der Gesellschaft.

1. Protokoll der November-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 5. November 1884.

Vorsitzender: Herr Beyrich.

Das Protokoll der August-Sitzung wurde vorgelesen und genehmigt.

Der Vorsitzende legte die für die Bibliothek der Gesellschaft eingegangenen Bücher und Karten vor.

Der Gesellschaft sind als Mitglieder beigetreten:

Herr Dr. Röver, Gymnasiallehrer in Hildesheim und
Herr Dr. Berendsen, Gymnasiallehrer in Hildesheim,

beide vorgeschlagen durch die Herren v. Koenen, Koken und Tenne.

Herr W. Waagen gab eine Uebersicht über seine bisher über die Salt-range veröffentlichten Arbeiten und hob namentlich hervor, dass fast alle die Arten der Salt-range, die bisher als identisch mit solchen des Kohlenkalkes betrachtet worden waren, nicht nur nicht wirklich mit solchen übereinstimmen, sondern sogar meistens generisch von den betreffenden Kohlenkalk-Arten verschieden sind.

Sich zur Frage des geologischen Alters des Productus-limestone wendend kam Vortragender zu dem Schlusse, welcher sich auch in der gegenwärtig im Drucke befindlichen Lieferung seiner Salt-range-Fossils ausgesprochen findet, dass die mittlere und obere Abtheilung des Productus-limestone wahrscheinlich mit dem Perm Europa's, die untere Abtheilung aber wahrscheinlich mit den obersten Schichten der amerikanischen Coal-Measures gleichalterig sein dürften.

Herr Weiss trug Beobachtungen an Porphyren in der Nähe von Thal bei Eisenach vor, welche sogenannte Fluidal-

erscheinungen unter merkwürdigen Verhältnissen zeigen. (Siehe oben pag. 858.)

Derselbe Redner besprach weiter ein Vorkommen von Granitporphyr am Scharfenberg nördlich Steinbach bei Altenstein (Thüringer Wald), merkwürdig dadurch, dass dasselbe, ein Gang im Granit, zum Theil ein Salband zeigt, völlig einem dichten Porphyr ähnlich, das an gewissen Stellen scharf vom körnigen Granitporphyr geschieden ist, an anderen allmählich in diesen übergeht. Es scheinen kleine Verwerfungen im Gestein zu sein, welche die scharflinige Abgrenzung des dichten Salbandes veranlassen, wenigstens konnte dies an einem Dünnschliff sehr deutlich erkannt werden. Das Normale ist danach der allmähliche Uebergang.

Herr von Dechen berichtete über ein Granitvorkommen, welches durch einen Eisenbahneinschnitt bei Montjoie südlich von Aachen, als erstes im rheinischen Schiefergebirge, aufgeschlossen wurde.

Herr Berendt legte vor und besprach der Braunkohlenformation angehörende Quarzit-Geschiebe. Sodann berichtete der Redner über das Vorkommen der Kreideformation bei Finkenwalde bei Damm in Vorpommern. (Siehe oben pag. 866.)

Herr Dames sprach über *Trigonia alata* Schloth. sp. und *Aporrhais papilionacea* Schloth. sp. unter Vorlage der Originalexemplare aus der Schlotheim'schen Sammlung. Veranlassung zu dieser Vorlage gab eine in diesem Bande pag. 454 ff. veröffentlichte Arbeit Herrn Holzapfel's über einige wichtige Mollusken der Aachener Kreide. Auf pag. 457 findet sich gelegentlich der Discussion über *Trigonia Vaalsiensis* die Bemerkung, dass Brauns dieselbe als *Trigonia alata* Schloth. bezeichnet habe, und es heisst dann: „Es käme ihr allerdings dieser Name zu, wenn sich derselbe wirklich auf die Art bezöge, was sich jedoch wohl kaum wird constatiren lassen." Zunächst nun ist schwer einzusehen, weshalb sich das nicht constatiren lassen soll, da die Schlotheim'sche Sammlung, wie allgemein bekannt, dem Berliner paläontologischen Museum angehört und der Inhalt derselben zur Vergleichung stets zugänglich ist. In diesem Falle aber war eine Constatirung, was *Trigonia alata* der Schlotheim'schen Sammlung in Wahrheit ist, um so weniger nothwendig, als bald nach der Veröffentlichung der Brauns'schen Arbeit über den Salzberg bei Quedlinburg Giebel mitgetheilt hat, dass *Trigonia alata* Schloth. sp. aus dem Neocom von Neuchâtel stammt und mit *Trigonia caudata* Ag. ident ist. [1])

[1]) Zeitschr. für die gesammten Naturwissensch. 1877, Bd. 49, p. 288.

In Bezug auf *Aporrhais papilionacea* ist Herr Holzapfel der Ansicht, dass dieselbe die Bezeichnung *Aporrhais (Lispodesthes) Schlotheimi* Rœm. sp. erhalten müsse, weil A. Rœmer sicher die Aachener Form mit diesem Namen belegt habe, und dass der Name *Aporrhais papilionacea* trotz seiner grossen Verbreitung in der Literatur unter die Synonyma zu verweisen sei. — Dazu sei Folgendes bemerkt. Es ist zunächst schwer festzustellen, welcher von beiden Namen die Priorität besitzt, da Goldfuss's Petrefacta Germaniae III. von 1841 — 1844, A. Rœmer's Kreidewerk von 1841 datirt ist. Es würde sich deshalb darum handeln, denjenigen Namen zu wählen, unter welchem die Art am kenntlichsten beschrieben und abgebildet ist. Ich kann in dieser Hinsicht nicht mit Herrn Holzapfel übereinstimmen, wenn er den Rœmer'schen Namen annimmt, „trotz der ohne Aachener Vergleichsmaterial unbestimmbaren Abbildung“ und den Goldfuss'schen Namen cassirt, „da die Abbildung desselben bezüglich des Flügels nicht richtig ist.“ Ich gebe im Gegentheil einer Figur, an welcher nur ein Theil des Objectes (und zwar in diesem speciellen Fall ein selten erhaltener Theil) verzeichnet ist, vor einer, die ohne Vergleichsmaterial von demselben Fundorte überhaupt nicht erkennbar ist, den Vorzug und würde dann auch den auf erstere angewendeten Namen beibehalten. — In der That aber kommt hier die Frage der Priorität zwischen Rœmer und Goldfuss nicht in Betracht, da der Name *„papilionacea“* von Schlotheim herrührt und von Goldfuss nur wiederholt wurde. Freilich hat Schlotheim der betreffenden Schnecke den falsch gebildeten Namen *(Strombites) papilionatus* gegeben, aber schon aus dem in den Petrefacta Germaniae III., pag. 18 dem Worte *papilionatus* dicht angefügten Fragezeichen geht hervor, dass Goldfuss nur die Richtigkeit der Bildung desselben in Frage zieht; der von ihm gewählte Name ist nichts weiter als eine Rectification des von Schlotheim gegebenen. — Endlich aber lehrt auch die Untersuchung des Originalexemplars der Schlotheim'schen Sammlung, dass sein *Strombites papilionatus* in der That dasjenige Gastropod ist, das Goldfuss als *Rostellaria papilionacea*, Rœmer als *Rostellaria Schlotheimi* beschrieben und abgebildet haben. Es muss ihm also auch nach Prioritätsrecht der Name *papilionatus*, und zwar in der von Goldfuss emendirten Form *„papilionacea“* verbleiben. Zu der Beschreibung, welche Schlotheim diesem Exemplar gegeben hat, sei bemerkt, dass der „ganz sonderbar und zierlich gestaltete Flügel“, von dem „sich noch nicht entscheiden lässt, ob er wirklich zu diesem Strombiten gehört, oder von einer anderen Muschelart herrührt“, in der That einer anderen Muschel angehört. Es ist der Abdruck eines Schalstücks von *Cardium productum* Sow.

— Die SCHLOTHEIM'sche Sammlung enthält übrigens noch ein zweites Stück derselben Art unter der Bezeichnung „*Buccinites terebratus*", und diesem Namen gebührt eigentlich die Priorität, da es in SCHLOTHEIM's Petrefactenkunde früher gedruckt ist (pag. 133) als *Strombites papilionatus* (pag. 154). Da derselbe noch nirgends Anwendung gefunden hat und völlig obsolet geworden ist, so wird er wohl am zweckmässigsten unterdrückt.

Herr A. REMELÉ legte zunächst einige Stücke eines eigenartigen, leicht wiederzuerkennenden Silurkalkes vor, welcher unter den Diluvialgeschieben der Mark Brandenburg nicht selten angetroffen wird. Das Gestein kann i. G. als ein hellfarbig bunter, dichter Kalkstein mit reichlich eingeschlossenem Kalkspath bezeichnet werden. Die dichte compacte Kalkmasse ist grünlich- bis röthlichweiss, z. Th. auch licht gelblichgrau oder stellenweise lebhaft fleischroth gefärbt. Der darin auftretende farblose Kalkspath bildet Adern, kleinere oder grössere Nester, sowie auch die Auskleidung von Drusenräumen, in denen dieses Mineral im Hauptskalenoëder krystallisirt ist. Ausserdem enthält das Gestein hellgrüne erdige Partieen und zeigt stylolithenartige Streifen mit grünlicher Oberfläche. Der Redner sammelte dergleichen Geschiebe hauptsächlich im unteren Diluvialgrand bei Eberswalde und Heegermühle, jedoch auch im Geschiebewall bei Joachimsthal, blieb aber lange Zeit über ihre Altersstellung und mehr noch über ihr Ursprungsgebiet im Ungewissen. Dieselben hatten nämlich Jahre hindurch nichts von Petrefacten geliefert, bis endlich in zwei dahin gehörigen Stücken solche gefunden wurden. Das eine der letzteren, von Heegermühle, enthält *Spirifer (Orthis) insularis* EICHW., *Orthis* cf. *Actoniae* SOW. und *Leptaena* aff. *transversalis* DALM. Das andere ist ein grösseres Geschiebe von Eberswalde, in dem ein kleines, gut erhaltenes Mittelschild des Kopfes von *Illaenus* sp. aff. *Roemeri* VOLLB. liegt. Es scheint hiernach das fragliche Gestein der Lyckholmer Schicht in Ehstland nahe zu stehen.

Wichtiger jedoch als dieses Ergebniss, das nach der immerhin dürftigen paläontologischen Ausbeute keineswegs als ein hinreichend feststehendes hingestellt werden soll, ist die Thatsache, dass auch in diesen Geschieben wieder ein Gebilde vorliegt, welches mit voller Sicherheit auf Schweden zurückzuführen ist. Als der Vortragende im April dieses Jahres unter der freundlichen Leitung des Herrn Prof. LUNDGREN mit dem geognostischen Universitätsmuseum zu Lund sich bekannt machte, fiel ihm ein ziemlich grosses Diluvialgeschiebe auf, welches durchaus dieselben Charaktere aufweist. Ein Bruchstück davon wurde der Gesellschaft vorgezeigt. Dieses Geschiebe fand

sich nordwestlich von Röstånga in Schonen, an der kleinen Basaltkuppe bei Rallate unweit Skäralid, welche Eichstädt (Skånes Basalter, Stockholm 1882, pag. 10 u. 45) besprochen hat, und lag dort im Krosstenslera (Geschiebemergel) eingebettet. Ferner aber erklärte Herr G. Holm kürzlich bei einer Durchsicht der Eberswalder Geschiebesammlung, auf jene Kalksteingeschiebe vom Redner aufmerksam gemacht, dass ganz das nämliche Gestein auf Oeland vorkommt. Es findet sich daselbst bei Hulterstad im südlichen Theile des Ostgestades der Insel, an den Macrouruskalk sich anschliessend, und zwar unter Bedingungen, die es wahrscheinlich machen, dass es an der bezeichneten Oertlichkeit auch anstehend sei. Nach den Angaben, welche Holm in dem Aufsatz „Om de vigtigaste resultaten från en sommaren 1882 utförd geologisk-palaeontologisk resa på Öland“ [1]) gemacht hat, erscheint es da in einer oder mehreren, bis zu etwa 2 Meter mächtigen Bänken, resp. in grossen Blöcken, und besteht aus einem versteinerungsleeren, undeutlich geschichteten, weissen oder röthlichen krystallinischen Kalk, der gewissen Abänderungen des dalekarlischen Leptaenakalks täuschend ähnlich sieht. Letztere Uebereinstimmung hat Holm dem Vortragenden auch mündlich bestätigt; wenn etwas derartiges aus der genannten Ablagerung Dalekarliens noch nicht speciell beschrieben sei, so liege dies daran, dass man naturgemäss auf deren versteinerungsreiche Lagen das Hauptaugenmerk gerichtet habe. Da die Identität der besprochenen Geschiebe der Mark mit jenem öländischen Vorkommen keinem Zweifel unterliegt, so dürfte der Name „Hulterstad-Kalk“ für erstere eine passende Benennung sein.

Derselbe Redner zeigte sodann ein sehr grosses, schönes Exemplar von *Illaenus Roemeri* Volb. vor, das als Diluvialgerölle im unteren Geschiebemergel einer Thongrube in der Nähe des Kupferhammers bei Eberswalde sich gefunden hat. Das Gestein dieses Findlings ist ein hell bräunlichgrauer Kalk, welcher, ebenso wie die Eigenheiten des Petrefacts selbst, mit auffälliger Bestimmtheit auf die Lyckholmer Schicht in Ehstland hinweist, speciell wie dieselbe bei Lyckholm selbst entwickelt ist. Dieser Fund ist besonders deshalb von Interesse, weil Geschiebe von zweifellos Ehstländischer Abstammung, wenn sie überhaupt in der Mark Brandenburg vorkommen, dort jedenfalls zu den allergrössten Seltenheiten gehören. Die Bestimmung des Fossils sowie die Angabe der Beziehung zu Ehstland verdankt der Vortragende Herrn Holm.

---

[1]) Öfversigt af Kongl. Vetensk.-Akad. Förhandlingar 1882, No. 7, pag. 70. — Vergl. auch Remelé, Untersuchungen über die versteinerungsführenden Diluvialgeschiebe etc., I. Stück, pag. CXXVI.

Der Vorsitzende überreichte der Versammlung eine Einladung der naturforschenden Gesellschaft in Bamberg zu deren 50 jährigem, und eine ebensolche der königl. Böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften in Prag zu deren 100 jährigem Bestehen. Es wurden beglückwünschende Adressen beschlossen.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v. w. o.
BEYRICH WEBSKY. BRANCO.

---

2. Protokoll der December-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 3. December 1884.

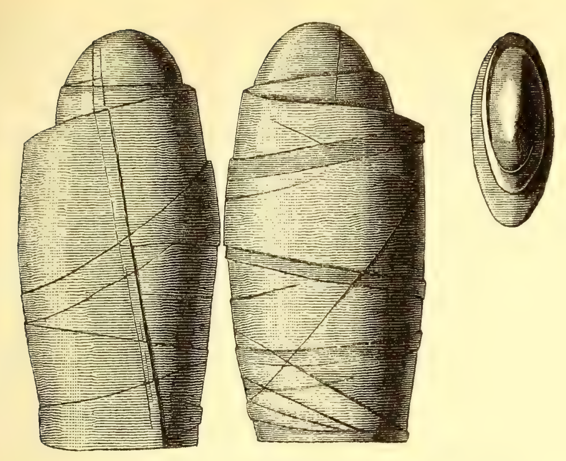
Das Protokoll der November-Sitzung wurde vorgelesen und genehmigt.

Der Vorsitzende legte die für die Bibliothek der Gesellschaft eingegangenen Bücher und Karten vor.

Der Gesellschaft ist als Mitglied beigetreten:
Herr WEISSLEDER, Bergrath in Leopoldshall,
vorgeschlagen durch die Herren HAUCHECORNE, LOSSEN und WAHNSCHAFFE.

Der Vorsitzende theilte sodann den Inhalt einer der Gesellschaft durch Herrn OCHSENIUS übermittelten Zuschrift des Herrn R. A. PHILIPPI in Santiago (Chile) mit, in welcher dieser über einen eigenthümlichen, in der Wüste Atacama unweit Carocoles gefundenen, aus einem hellfarbigen, mergeligen Kalkstein bestehenden Körper berichtet, von welchem er unentschieden lässt, ob derselbe ein blosses Naturspiel sei oder ob ihm etwas Organisches zu Grunde liege. Von diesem Körper, für den Herr PHILIPPI den Namen *Sparganiotes* (d. i. Wickelkind) vorschlägt, giebt der nebenstehende, nach einer Zeichnung des Herrn PHILIPPI angefertigte Holzschnitt eine Vorstellung.

In einer Nachschrift zu dieser Mittheilung fügt Herr OCHSENIUS seinerseits noch die Bemerkung hinzu, dass sich auch in Atacama bis zu 15 cm Durchmesser haltende Concretionen fänden, die conischen Pilzhüten und glockenförmigen Medusen-Mänteln sehr ähneln und von welchen einzelne sogar auf der dunklen runden Oberfläche ein ganzes System von aderartig verlaufenden, vertieften Linien zeigen, die vom Scheitelpunkt des Gebildes kommend, sich in radialer Richtung erstrecken,



($^2/_1$ der natürl. Grösse.)

in zwei bis drei Aeste gabeln und daher dem äusseren Rande das Buchtige der Begrenzung geben, welches auch bei den eigenthümlichen sogen. versteinerten Pilzen des Trucker Valley in Nevada vorkommt. Herr Ochsenius vermuthete bei den Exemplaren aus Atacama auf eine Analogie mit jenen Schwammformen von Thinolith aus Nevada, welche Cl. King auf t. XXV. im 1. Bande seiner Exploration of the 40th Parallel abbildet, oder mit den sogen. clavos von Lagunilla zu stossen; es stellte sich jedoch heraus, dass die Gesteinsmasse gewöhnlicher Liaskalkstein war, ohne dass irgend eine Spur von Pseudomorphosen-Natur, wie bei den Nevada-Thinolithen, oder gar von organischer Structur an denselben zu entdecken gewesen wäre.

Herr Hauchecorne legte einen *Lepidotus* aus der Wealdenkohle von Obernkirchen vor, welcher der Sammlung der kgl. geologischen Landesanstalt von Herrn Bergrath Degenhardt geschenkt wurde.

Herr Kayser gab Bericht über eine von demselben im Laufe des Monats October in das silurische Gebiet Böhmens ausgeführte Studienreise.

Herr K. A. Lossen legte drei mehrere Decimeter im Geviert grosse, einseitig angeschliffene Erzstufen vor, welche Herr Th. Kjerulf der königl. Bergakademie zum Geschenk gemacht hat. Diese Prachtstücke entstammen der Grimelien-Grube auf der Halbinsel Stavesnes, den Gruben auf Ytterö im Frondhjem-Fjord und der Mug-Grube bei Röros. Die beiden erstgenannten darunter zeigen

in sehr lehrreicher Weise das gangtrumartige Durchsetzen der aus Magnetkies und Kupferkies oder Eisenkies bestehenden Erzmassen durch die Chlorit- oder Kalkschieferlagen des Nebengesteins, wie solches von KJERULF beschrieben und abgebildet worden ist (vergl. GURLT's Uebersetzung von KJERULF's Geologie des südlichen u. mittleren Norwegens (1879), p. 285 und t. 13, f. 242 — 244). Die Stufe von der Mug-Grube dagegen lehrt jene Breccienstructur kennen, von der Text und Abbildungen des KJERULF'schen Aufsatzes „Brakstufer med braekciestructure fra Muggruben og Storvarts“ (Nyt Magazin for Naturvidenskaberne, Bd. XXVII., pag. 336 ff.) handeln. Der Vortragende legte zum Vergleich ein Schaustück des im Hangenden (ursprünglichen Liegenden) der Rammelsberger Erzlagerstätte vorkommenden „Kniest's“ (von Kiesen durchtrümerten Thonschiefers) vor und machte umsomehr auf die lehrreichen Darlegungen des um die Geologie Norwegens hochverdienten scandinavischen Forschers aufmerksam, als v. GRODDECK's Lehrbuch von den Lagerstätten der Erze (pag. 115 u. 116) noch nicht in der Lage war, dieselben zu benutzen und daher eine einseitig auf die älteren Mittheilungen A. HELLAND's (Forekomster af kise i visse Skifere i Norge, 1873) gegründete Beschreibung giebt.

Herr LASARD legte einige Versteinerungen und Mineralien aus Amerika vor.

Herr LORETZ sprach über die Lagerung des Unterdevons zum Silur in Thüringen. Dieser Gegenstand ist bereits früher, auf der allgemeinen Versammlung zu München 1875 zur Sprache gekommen. Herr LIEBE theilte damals (vergl. Sitzungsprotokoll vom 14. August 1875) seine bezüglichen Erfahrungen aus Ostthüringen (Gegend von Gera, Ronneburg u. s. w.) mit, nach welchen die das thüringische Unterdevon zusammensetzenden Nereiten- und Tentaculiten-Schichten nebst untergeordneten Knollenkalken häufiger auf Mittel- und Untersilur auflagern, als auf ihrem eigentlichen Liegenden, dem Obersilur.

Inzwischen sind die Erfahrungen des Vortragenden über diesen Punkt, welche bei seinen Aufnahmen für die geologische Specialkarte von Preussen und den thüringischen Staaten in westlicheren Gegenden gemacht wurden, hinzugekommen. Das Resultat ist folgendes.

In der westlichen Gegend, wo die betreffenden Schichtengruppen ausstreichen (Blatt Steinheid der Specialkarte) ist gewöhnlich die ganze Schichtenfolge normal entwickelt, wonach das Unterdevon die „oberen Graptolithenschiefer“ zum unmittelbaren Liegenden hat; nur auf kürzere Strecken fehlen

diese, dann grenzt das Unterdevon an den Obersilurkalk („Ockerkalk"), welcher das Liegende der oberen Graptolithenschiefer ist. Folgt man dem Ausstrich der Schichtenzüge weiter nach NO. (Gebiet des Blattes Spechtsbrunn), so findet man, dass das letztere Lagerungsverhältniss die Oberhand gewinnt, das Unterdevon grenzt hier auf längere Strecken an den Ockerkalk, als an die oberen Graptolithenschiefer. Ausserdem kommen hier auch directe Berührungen des Unterdevons mit Mittelsilur und mit Untersilur vor; diese Fälle, deren nicht viele sind, liegen indess im Gebiet deutlicher Lagerungsstörungen und lassen sich ohne Schwierigkeit durch Verwerfungen oder Ueberschiebungen erklären. Was diejenigen Strecken betrifft, in denen die oberen Graptolithenschiefer an der Basis des Unterdevon nicht zu sehen sind, so glaubte der Vortragende sie durch Verdrückung dieses aus weichem Material gebildeten, nur schmalen Schichtenbandes zwischen den mächtigeren, aus festerem Gestein gebildeten Nachbargruppen (hie und da auch wohl durch Ueberrollung) auslegen zu dürfen, und konnte daher für das bezeichnete Gebiet noch keine Nöthigung finden, der Anschauung Liebe's von der übergreifenden Lagerung beizutreten. — Etwas anders gestalten sich nun aber die Verhältnisse weiter nördlich, nach Saalfeld hin, im Bereich des Blattes Gräfenthal. Hier häufen sich die Unregelmässigkeiten im Verhalten der in Rede stehenden Schichten. Allerdings machen sich in dieser Gegend an und für sich schon Störungen der ursprünglichen Lagerung durch später wirksame Kräfte in ausgedehntem Maasse geltend, von welchen Störungen auch jene Schichten nicht frei geblieben sein können. Nur fragt es sich, ob jeder einzelne Fall, wo wir an der Basis des Unterdevons Unregelmässigkeiten sehen, wenn er genau auf der Karte eingetragen ist, sich durch solche spätere Störungen auf ungezwungene Weise verstehen und erklären lässt. Dies trifft nun wirklich bei einer Anzahl von Fällen zu. In anderen Fällen liegt jedoch ein so eigenthümlicher Grenzverlauf vor, den das Unterdevon über die älteren Schichten, mit Einschluss des Untersilurs hinweg nimmt, dass man recht verwickelte unwahrscheinliche Verwerfungen etc. annehmen müsste, um diese Fälle durch spätere Störungen zu erklären. Weit ungezwungener werden sie verständlich, wenn man hier die Liebe'sche Annahme ursprünglich übergreifender Auflagerung gelten lässt; und zwar muss dieses Uebergreifen als ein innerhalb kurzer Strecken rasch wechselndes angenommen werden, so dass es bald bis auf das Untersilur, bald nur bis auf das Mittelsilur hinabgeht, bald auch ganz verschwindet.

Noch mehr durch den natürlichen Sachverhalt geboten erscheint die Annahme Liebe's von einer ursprünglichen Dis-

cordanz, wenn man die östlicheren Gegenden auf Grund der Blätter Gera, Ronneburg, Zeulenroda der Specialkarte (aufgenommen vom genannten Geologen) beurtheilt, wozu die betreffenden Erläuterungen, sowie ein besonderer Aufsatz Liebe's „Die Seebedeckungen Ostthüringens", Gera 1881, verglichen werden mögen. Hier ist die Strecke, innerhalb welcher das Unterdevon sich mit dem Untersilur oder aber dem Mittelsilur berührt, weitaus grösser als jene, wo das Obersilur an der Basis des Unterdevons erscheint. — Die übergreifende Auflagerung setzt, wie Liebe ausführt, eine vorhergehende Zerstörung der jetzt fehlenden Theile der älteren Schichten voraus.

Es darf nicht unbemerkt bleiben, dass von Conglomeraten und sonstigen sehr klastisch aussehenden Gebilden an der Basis des übergreifenden Unterdevons im Ganzen nur wenig zu sehen ist. Solche Schichten dürften deshalb erwartet werden, weil die bei oder vor der Transgression zerstörten Schichtentheile zu dieser Zeit gewiss schon erhärtet waren; zum mindesten müsste dies vom Ockerkalk (auf Grund des Zustandes der in ihm gefundenen Versteinerungen, die in voller Form erhalten sind) angenommen werden. Der Vortragende hat von solchen Schichten im westlichen Thüringen nichts Sicheres gefunden; im östlichen sind solche von Liebe beobachtet worden, doch nicht mächtig und nur stellenweis (vergleiche „Die Seebedeckungen etc." pag. 7 u. 8). Man wird daher schliessen müssen, dass, abgesehen von chemischer Lösung, ein sehr grosser Theil des zerstörten Materials vollkommen zu kleinster Masse zerkleinert worden ist, um so weiter fortgeführt oder in die dann folgenden Absätze verarbeitet zu werden.

Der Vorsitzende sprach über *Pecten multicostatus*. Unter diesem Namen that 1820 Nilsson eines *Pecten* Erwähnung, welcher aus der oberen Kreide Schwedens stammen sollte. Bereits vor Jahren lehrten Gypsabgüsse, welche Hagenow von Schweden mitgebracht hatte, den Redner, dass hier eine mit *P. Leithaianus* des Leithakalkes völlig übereinstimmende Form vorliege. Durch Original-Exemplare, welche neuerdings Lundgren zur Prüfung dem Redner zusandte, ergab sich nun Letzterem abermals die Ueberzeugung, dass jene Exemplare nicht der Kreide entstammen, sondern wohl einst durch den Handel aus Oesterreich nach Schweden gekommen sind. Nilsson mag dann wohl, beim Mangel eines Etiketts und irregeführt durch die petrographische Aehnlichkeit, geglaubt haben, dass sie der Kreide Schwedens entstammten.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v.	w.	o.
Beyrich.	Websky.	Branco.

Für die Bibliothek sind im Jahre 1884 im Austausch und als Geschenke eingegangen:

A. Zeitschriften.

Altenburg. Mittheilungen aus dem Osterlande, Neue Folge, Bd. 2. — Katalog der naturforschenden Gesellschaft.

Angers. *Bulletin de la société d'études scientifiques d'Angers, 13—14 années.*

Bamberg. 13. Bericht über das Bestehen und Wirken des naturhistorischen Vereins. (Festschrift der Halbsäcularfeier 1884.)

Basel. Verhandlungen d. naturforschenden Gesellschaft, 7. Theil, Heft 2.

Berlin. Jahrbuch der königl. geologischen Landesanstalt für 1883. — Abhandlungen Bd. 4, Heft 4; Bd. 5, Heft 2 mit Atlas und Heft 4; Bd. 6, Heft 1 mit Atlas.

Berlin. Verhandlungen des botanischen Vereins der Provinz Brandenburg, Jahrg. 24 und 25.

Berlin. Sitzungsberichte der königl. Akademie der Wissenschaften, 1883, No. 38—53; 1884, No. 1—39.

Berlin. Mittheilungen des naturwissenschaftlichen Vereins für Neuvorpommern und Rügen. Jahrg. 15.

Bern. Mittheilungen d. naturforschenden Gesellschaft. No. 1064 bis 1091.

Bonn. Verhandlungen des naturhistorischen Vereins d. preuss. Rheinlande und Westfalens, Bd. 40, 2. Hälfte; Bd. 41, 1. Hälfte.

Bremen. Abhandlungen des naturw. Vereins, Bd. 8, Heft 2 und Bd. 9, Heft 1.

Breslau. Jahresbericht des schlesischen Vereins für vaterländische Cultur für 1883.

Brünn. Bericht des naturhistorischen Vereins 21 (1882).

Buenos Ayres. *Boletin de la acad. nac. de ciencias en Cordoba, tome VI., entrega* 2—4.

Caen. *Bulletin de la société Linnéenne de Normandie,* 3 *série, tome* 7.

Calcutta. *Geological survey of India. Memoirs XX.,* 1—2. — *Records XVII.,* 1—4. — *Palaeontologia indica, ser. X., vol. II., part.* 6; *vol. III., part.* 1—4; *ser. XIV., vol.* I, *part.* 3.

Cambridge. *Bulletin of the museum of comparative zoology, geolog. ser. vol. I., No.* 2—9. — *Annual report of the curator of the museum,* 1883—84.

Christiania. *Kongelige Norske Frederiks Universitet. Forteguelse over den Tilvaert, sam det Kgl. Fred. Univ. Bibliothek har erholdt in Aarene* 1880—81.

Christiania. *Forhandlinger i Videnskabs-Selskabet*, Jahrg. 1878—1882.

Danzig. Schriften der naturforsch. Gesellschaft, Neue Folge, Bd. 6, Heft 1.

Darmstadt. Abhandlungen der hessischen geol. Landesanstalt, Bd. 1., Heft 1.

Dorpat. Archiv für die Naturkunde Liv-, Ehst- und Kurlands, 2. Serie, Bd. 9, Lief. 5. — Sitzungsberichte Bd. 6, Heft 3.

Dresden. Sitzungsberichte der Isis, 1883, Juli — December.

Edinburgh. *Proceedings of the Royal physical society*, 1883/84.

Elberfeld. Jahresberichte der naturw. Gesellschaft, Heft 6 (1884).

Frankfurt. Abhandlungen d. Senkenbergischen naturforschenden Gesellschaft, Bd. 13, Heft 3. 4.

Frauenfeld. Mittheilungen der Thurgauischen naturforschenden Gesellschaft, Heft 6.

Freiburg i. B. Berichte der naturforschenden Gesellschaft, Bd. 8, Heft 2.

Genève. *Archives des sciences physiques et naturelles*, Jahrg. 1883, October- und Novemberheft.

Gera. 21—26. Jahresbericht der Gesellschaft von Freunden der Naturwissenschaften (1878—83).

Giessen. 23. Bericht der oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde (1884).

Görlitz. Abhandlungen der naturforsch. Gesellschaft Bd. 18.

Görlitz. Neues Lausitzisches Magazin, Bd. 60, Heft 1. 2.

Gotha. Mittheilungen aus Justus Perthes' geographischer Anstalt 1884, 1—3, 7—12. — Ergänzungs-Heft 75.

Haarlem. *Archives du Musée Teyler, Ser. II., Part.* 4; *Ser. II., Vol. II., Part.* 1.

Halle. Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften, 4. Folge, Bd. 2, Heft 6; Bd. 3, Heft 1—5.

Hamburg. Nnaturwissenschaftlicher Verein, Abhandlungen aus dem Gebiete der Naturwissensch., VIII., 1. 2. 3.

Hannover. Zeitschrift des Architecten- und Ingenieur-Vereins, XXX., 1—8.

Hermannstadt. Verhandlungen und Abhandlungen des Siebenbürgischen Vereins für Naturwissenschaften, Jahrg. 34.

Heidelberg. Verhandlungen des naturhistorisch-medizinischen Vereins, Neue Folge, III., 3.

Königsberg. Schriften der physikalisch-ökonomischen Gesellschaft, Jahrg. 24, 12. — Bericht über die Thätigkeit der Gesellschaft.

Lausanne. *Bulletin de la société vaudoise des sciences naturelles,* No. 89 und 90.

Leide. *Annales de l'école polytechnique de Delft, Livr.* 1.

Leipzig. Mittheilungen des Vereins für Erdkunde 1883.

Leipzig. Sitzungsberichte der naturforschenden Gesellschaft, Jahrg. 10 (1883).

Liége. *Mémoires de la société royale des sciences, Tom.* 10. *Supplément.*

Liége. *Société géologique de la Belgique. Catalogue des ouvrages de géol., minéral. etc.*

London. *Quarterly Journal of the geological society. Vol. XL., Part* 1—4. *Abstracts of the proceedings* 459—463.

Luxembourg. *Institut Royal - Grand - Ducal de Luxembourg. Section des sciences naturelles et mathématiques, Tome* 19.

Lyon. *Annales de la société d'agriculture,* 5. *Série, Tome* 5.

Lyon. *Académie des sciences, belles lettres et arts. Classe des sciences, Tome* 26.

Manchester. *Memoirs of the literary and philosophical society,* 3. *Series, Vol.* 7 *and* 9. — *Proceedings, Vol.* 16—22.

Manchester. *Transactions of the geological society, Vol. XVII.,* 13—18; *Vol. XVIII.,* 1—3.

Milano. *Atti della società italiana di scienze naturali, Vol.* 25, 3. 4; *Vol.* 26, 1—4.

Moscou. *Bulletin de la société impériale des naturalistes. Année* 1883, 3. 4 *et* 1884, 1. — *Nouveaux mémoires, Tome XV.,* 1.

München. Sitzungsberichte der königl. bayerischen Akademie der Wissenschaften, 1884, 1—3. — Abhandlungen, Bd. 15, Abth. 1.

Nancy. *Bulletin de la société des sciences, Sér. II., Tome VI., Fasc.* 15. 16.

Neuchatel. *Bulletin de la société des sciences naturelles, Tome* 14.

New Haven. *American Journal of science and arts. No.* 153, 156, 157, 159, 161—166.

New York. *Annals of the Academy of science, Vol. II.,* 10 —13; *Vol. III.,* 1—2. — *Transactions, Vol. II,* 1—8.

New York. *Bulletin of the American museum of natural history, Vol. I., No.* 5.

New York. *Proceedings of the Academy of natural science, Part. III., Nov. and Dec.* 1883.

Paris. *Bulletin de la société de l'industrie minérale,* 2 *Serie, XXVII.,* 4; 3 *Serie, III.,* 3; *IV.,* 10; *V.,* 10; *VII.,* 2. 5. 11; *IX.,* 7; *X.,* 7; *XI.,* 7; *XII.,* 2—8.

Paris. *Bulletin de la société de l'industrie minérale,* 2. *serie, XII.,* 4; *XIII.,* 1. 2. — *Comptes rendus mens. Août—Décembre.*

Paris. *Annales des mines,* 1883, 5—6; 1884, 1—5.

Pesth. Jahrbuch der kgl. ungarischen geologischen Landesanstalt, I., 1. 2; II., 1; IV., 3; VI., 2; VI., 5. 6. — Jahresbericht für 1883. — Katalog der Bibliothek.

Pesth. Mittheilungen der ungarischen geol. Gesellschaft, VI., 11. 12; VII., 1. 2.

Pesth. Földtany Közlöny, XIV. Kötet, 1—12 füzet.

Philadelphia. *Proceedings of the Academy of natural sciences*, 1883, 2; 1884, 1. 2. — *Journal*, 2 *Series*, *Vol. IX.*, *Part.* 1.

Philadelphia. *Proceedings of the American philosophical society*, No. 114—115.

Pisa. *Atti della società Toscana di scienze naturali*, *Vol. VI.*, *Fasc.* 1. — *Processi verbali*, *Vol. IV.*, *p.* 125—145.

Regensburg. Correspondenzblatt des zoologisch-mineralogischen Vereins, Jahrg. 36 u. 37.

Rio de Janeiro. *Bulletin astron. et météorol.*, 1882, 10—12.

Roma. *Comitato geologico d'Italia. Bolletino*, 1883, 11—12; 1884, 3—10.

Roma. *Atti della R. Accademia dei Lincei. Transunti*, *Vol. VIII.*, *Fasc.* 2—16.

St. Louis. *Transactions of the Academie of sciences*, *Vol. IV.*, *No.* 2 und 3.

St. Petersburg. *Bulletin de l'académie impériale des sciences*, *T.* 29, *No.* 2—4. — *Mémoires*, *T.* 31, *No.* 9—16; *T.* 32, *No.* 1—12.

St. Petersburg. *Mémoires du Comité géologique*, *Vol.* 1, *No.* 3.

Stockholm. *Sveriges geologiska undersökning*, *Ser. A, a*, *No.* 88. 91; *Ser. A*, 7, *No.* 10; *Ser. B, a*, *No.* 4; *Ser. C*, 61—66.

Stockholm. *Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar*, *VII. Bandet*, 2—7.

Stockholm. *Kongl. Svenska Vetenskap-Akademiens handlingar*, Bd. 18, 19, 1. 2. — *Bihang*, Bd. 6, 1. 2; Bd. 7, 1. 2; Bd. 8, 1. 2. — *Öfversigt* 38, 39, 40.

Stuttgart. Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturgeschichte in Württemberg, Jahrg. 40.

Tookei. *Transactions of the seismological society of Japan*, *Vol.* 6; *Vol.* 7, *part.* 1.

Venedig. *Atti dello R. Instit. Veneto di scienze, lettere ed arti*, *Ser.* 6, *tom.* 1, *disp.* 4—10; *tom.* 2, *disp.* 1. 2.

Washington. *Smithsonian institution. Annual report of the board of regents*, 1882.

Washington. *Report of the commissioners of Agriculture for* 1883.

Washington. 2. *annual report of the U. S. geological survey*, (1880—81).

Washington. *U. St. geological survey:* WILLIAMS, *mineral resources of the U. S.* 1883.
Wien. Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt. 1883, 16. 17; 1884, 1—13; 13—17. — Jahrbuch, 33, 4; 34, 1—3.
Wien. Sitzungsberichte d. k. k. Akademie d. Wissenschaften. I. Abtheilung, 88, 1—5; 89, 1—3. — II. Abtheilung, 85, 1—5; 89, 1—5.
Wien. Mittheilungen der k. k. geographischen Gesellschaft, Neue Folge, Bd. 16 (1883).
Zürich. Naturforschende Gesellschaft, Jahresbericht 1882—83.
Zürich. Neue Denkschriften der Allgemeinen Schweizerischen Gesellschaft für die gesammten Naturwissenschaften, Bd. 29, Abth. 1.

B. Abhandlungen und Bücher.

ALBRECHT, P., *Sur la valeur morphologique de la Trompe d'Eustache.*
— *Sur les spondylocentres epipituitaires du Crane.*
— Ueber die morphologische Bedeutung der Kiefer-, Lippen- und Gesichtsspalten.
— Ueber die Zahl der Zähne bei den Hasenkieferspalten.
— *Sur les homodynamies, qui existent entre la main et le pied des mammifères.*
— *Sur les éléments morphologiques du manubrium du sternum chez les mammifères.*
— Erwiderung auf Prof. Dr. H. v. MEYER's Aufsatz: Der Zwischenkieferknochen und seine Beziehungen zur Hasenscharte und zur schrägen Gesichtsspalte.
AMMON, L. v., Ueber das in der Sammlung des Regensburger naturwissenschaftlichen Vereins aufbewahrte Skelett einer langschwänzigen Flugeidechse.
BARROIS, *Mémoires sur les schistes métamorphiques de l'île de Groix.*
— *Mémoire sur les dictyospongidae des psammites du Condroz.*
— *Recherches sur les terrains anciens des Asturies et de la Galice.* Mit Atlas.
— *Mémoire sur les grès métamorphiques du massif granitique du Guéméné.*
— *Observations sur la constitution géologique de la Bretagne.*
— *Sur les ardoises à Nereites de Bourg d'Oueil (Haute-Garonne).*
BROECK, E. V. D., *Note sur un nouveau mode de classification et de notation graphique des dépôts géologiques.*
— *Réponse aux critiques de Mr.* O. VAN ERTBORN *relatives aux données utilitaires de la feuille de Bilsen de la carte géologique detaillée de la Belgique.*

Brögger, W. C., Die silurischen Etagen 2 u. 3 im Kristianiagebiet und auf Eker.

Capellini, *Il Chelonio Veronese.*

Charpy, L., et Tribolet, M. de, *Note sur la présence du terrain crétacé à Montmiray-La-Ville (arrondissement de Dole).*

Choffat, P., *Nouvelles données sur les vallées tiphoniques et sur les éruptions d'ophite et de techénite en Portugal.*

Daniels, *Un cas de Leontiasis ossea.*

Daniellsen, D. C., a Koren, J., *The Norwegian North-Atlantic expedition. Zoologie. Asteroidea.*

Dechen, H. v., Erläuterungen zur geologischen Karte der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen, Bd. 2.

Diener, C., Ein Beitrag zur Geologie des Centralstocks der Julischen Alpen.

Fesca, M., Die Aufgaben und die Thätigkeit der agronomischen Abtheilung der kais. japanischen geologischen Landesaufnahme.

Genth, F. A., *On Herderite.*

Grünhut, Beiträge zur krystallographischen Kenntniss des Andalusites und des Topases.

Haushofer, K., Franz von Kobell.

Hébert, E., *Notices générales de géologie.*

— *Notes sur la géologie du département de l'Ariège.*

— *Sur la positions des calcaires de l'Echaillon dans la série secondaire.*

Hinde, *Catalogue of the fossil sponges in the geolog. dep. of the British Museum.*

Jentzsch, Gedächtnissrede auf Oswald Heer.

Jones, F. R., *Notes on the foraminifera and ostracoda from the deep boring at Richmond.*

Koch, G. A., Garnerathal und Plattenspitze in Vorarlberg.

Kupfer, Gedächtnissrede auf L. W. v. Bischoff.

Kûsta, J., *Thelyphonus bohemicus* n. sp., ein fossiler Geisselscorpion aus der Steinkohlenformation von Rakonitz.

Laube, G. C., Geologische Excursionen im Thermalgebiet des nordwestlichen Böhmens.

Leonardelli, G., *Il sandame, il rego e la terra di Punta Merlera i Itria come formazione termica.*

Lewis, C. H., *On supposed glaciation in Pennsylvania south of the terminal moraine.*

— *Notes on the progress of mineralogy in* 1884.

Makowsky u. Rhezak, Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Brünn. Mit geolog. Karte.

Mercalli, G., *Notizie sullo stato attuale dei vulcani attivi Italiani. Sismologia. Sulla natura de terremoto ischiano.*

MEYER, A. B., Ueber Nephrit und ähnliches Material aus Alaska.
— Rohjadeit aus der Schweiz.
— *Notes on tertiary shells.*
MURRAY et RENARD, *Les caractères microscopiques des cendres volcaniques et des poussières cosmiques et leur rôle dans les sédiments de mer profonde.*
— *Notice sur la classification, le mode de formation et la distribution géographique des sédiments de mer profonde.*
OMBONI, G., *Delle Ammoniti de Veneto che furono descrite e figurate da* F. A. CATULLO.
PENECKE, K. A., Beiträge zur Kenntniss der Fauna der slavonischen Paludinenschichten.
PFLÜCKER y RICO, *Apuntes sobre el distrito mineral de Yauli.*
PLATZ, PH., Geologische Skizze des Grossherzogthums Baden mit einer geol. Uebersichtskarte im Maassstabe 1 : 400000.
POHLIG, H., Geologisch-paläontologisches vom Niederrhein.
— Vorläufige Mittheilungen über das Pleistocän insbesondere Thüringens.
PORTIS, A., *Contribuzioni alla ornitologia italiana.*
— *Nuovi chelonii fossili del Piemonte.*
— *Il cervo della Torbiera di Trana.*
— *Nuovi studi sulle traccie attribuite all' uomo pliocenico.*
— *Di alcuni fossili tertiarii de Piemonte e della Liguria appartenenti all' ordine di Chelonii.*
— *e* PIOLTI, G., *Il calcare del monte Tabor.*
RATH, G. VOM, Mineralogische Notizen: Quarze aus Nord-Carolina; Stephanit aus Mexiko; Tridymit aus Krakatau; Colemanit aus Californien.
— Geologisches aus Utah.
— Geologische Briefe aus Amerika an Se. Excellenz Herrn H. v. DECHEN.
REUSCH, H. H., *Silurfossiler og pressende Konglomerater i Bergensskifrene.*
SCAJNOCHA, L., Zur Kenntniss der mittelcretacischen Cephalopoden-Fauna der Insel Elobi an der Westküste Afrikas.
SCHENCK, A., Die Diabase des oberen Ruhrthales und ihre Contacterscheinungen mit dem Lenneschiefer.
SCHWALBE, B., Ueber die locale Verbreitung der Eishöhlen.
SELWYN, A. R. C., and DAWSON, G. M., *Descriptive sketsch of the physical geography and geology of the dominion of Canada.*
STERZEL, F., Ueber die Flora und das geologische Alter der Culmformation von Chemnitz-Hainichen.
TOLMIE, W., and DAWSON, G. M., *Comparative vocabularies of the Indian Tribes of Critish Columbia.*

Zimmermann, E. H., Stratigraphische und paläontologische Studien über das deutsche und das alpine Rhät.
Fünfter Bericht der Central-Commission für die wissenschaftliche Landeskunde von Deutschland.
Topographische en geologische beschrijvning van en gedeelte van Sumatra's Westkust. Platte groud van Padang.
Congrès international d'anthropologie et d'archéologie préhistoriques. Compte rendu de la 9. session à Lisbonne.
Meddelelser om Grönland, Heft 5 mit Atlas, Heft 6 u. 7.
Programme de la société Batave de philosophie expérimentale de Rotterdam.
The artesian wells of Denver. A report by a special committee of the Colorado scientific society.
Second report of the committee, consisting of Mr. R. Etheridge, *Dr.* H. Woodward *and Prof.* F. Rupert Jones *(secretary) on the fossil Phyllopoda of the palaeozoic rocks.*

C. Karten.

Geologische Karte von Ungarn C, 6; F, 8; F, 13; K, 15: Umgebung von Esseg, Eisenstadt, Stuhlweissenburg, Weisskirchen und Kubin.
Geologisk kart over nordlige Norge, von Tellef Dahll.
Sveriges geologiska undersökning Ser. A, a, *No.* 91 *(Bl. Malmö); Ser.* A, a, *No.* 88 *(Bl. Vaxholm); Ser.* A, b, *No.* 10 *(Bl. Kungsbacka); Ser.* B, a, *No.* 4 *(Geologisk ofversigtskarte ofver Swerige).*
Geologische Specialkarte des Königreichs Sachsen, No. 29, 125, 129, 137, 145, 147.
Geologische Uebersichtskarte des sächsischen Granulitgebirges und seiner Umgebung von Credner, mit Erläuterung.
Carte des anciens glaciers de la Suisse, 4 Blatt, 1 : 25000.
Japanische Höhenschichtenkarte, Bl. Jokohama, Kadzusa, Idzu. 1 : 200000.
Map of the dominion of Canada. Geologically colored from surveys made by the geological corps. 1882 *to* 1884. 2 Bl.
Geologische Specialkarte von Preussen und den Thüringischen Staaten, Lief. 16: Sect. Harzgerode, Schwenda, Pansfelde, Wippra, Leimbach, Mansfeld. Lief. 18: Sect. Gerbstedt, Cönnern, Eisleben, Wettin. Lief. 27: Sect. Gieboldehausen, Lauterberg, Duderstadt, Gerode.

I. Namenregister.

A. hinter den Titeln bedeutet Aufsatz, *B.* briefliche Mittheilung, *P.* Protokoll der mündlichen Verhandlungen.

II. Sachregister.

Druckfehlerverzeichniss

für Band XXXVI.

S. 165 Z. 7 v. u. soll stehen: „aus ihnen wurden bei Binau *Equisetum Mougeoti*, bei Wernfeld etc.“
- 401 - 3 u 2 v. u. lies: „Cueva del San Ignazio“ statt Cueva del San Mario.
- 402 - 4 v. u. lies: „toneladas“ statt Tonetados.
- 403 - 6 v. u. - „Erosion durch Wasser“ statt Erosion durch Gletscher.
- 541 - 17, 15 u. 14 v. u. lies: „*Gadus*“ statt *Gachus*.
- 561 - 13 v. o. lies: „des Glarner Kleinthales“ statt des Glarner Kleinthaler.
- 656—660 lies: „*Rensselaeria caiqua*“ statt *Terebratula caiqua* und „*Amphipora ramosa*“ statt *Favosites ramosa*.
- 658 - 4 v. o. lies: „Sange“ statt Sauge.
- 658 - 12 v. o. - „Wennholthausen“ statt Neunholthausen.
- 658 - 13 v. o. - „die in der Nähe dieser Punkte als Flinz gezeichneten Vorkommnisse.“
- 660, Columne Sauerland, lies: „Kalkig im Fretter-Thal“ statt Roelkig im Fretter-Thal.
- 706 Z. 6 v. u. lies: „Schächten“ statt Schichten.

Druck von J. F. Starcke in Berlin.

Inhalt des IV. Heftes.

A. Aufsätze.

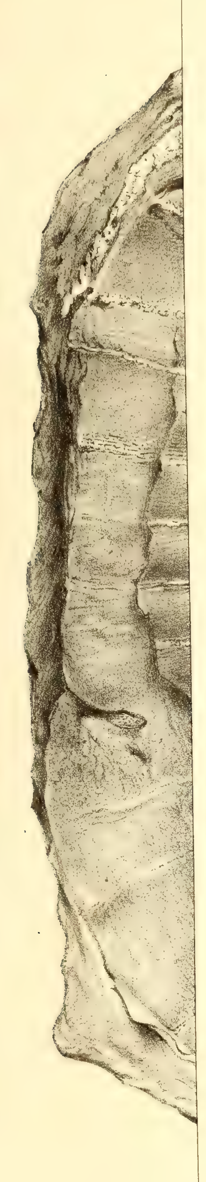
B. Briefliche Mittheilungen

C. Verhandlungen der Gesellschaft.

Die Autoren sind allein verantwortlich für den Inhalt ihrer Abhandlungen.

Die Autoren erhalten 50 Separatabzüge gratis; eine grössere Zahl nach Wunsch gegen Erstattung der Herstellungskosten.

Einsendungen für die Bibliothek der Gesellschaft, Beiträge für die Zeitschrift sind an Herrn Prof. Dr. Kayser (N. Invalidenstr. 44, Kgl. geolog. Landesanstalt), Briefe und Anfragen, betreffend die Versendung der Zeitschrift, **Reclamationen nicht eingegangener Hefte,** sowie Anzeigen etwaiger Veränderungen des Wohnortes an Prof. Dr. Dames (C. Mineralog. Museum der Universität) zu richten. Die Beiträge sind pränumerando an die Besser-sche Buchhandlung (W. Behrenstrasse 17) einzureichen. Die Herren Mitglieder werden ersucht diese Einzahlung nicht auf buchhändlerischem Wege, sondern durch **directe Uebersendung** an die **Besser'sche Buchhandlung** zu bewirken.





Lith. von Laue

Erklärung der Tafel II.

F i g u r 1. *Dactylosaurus gracilis* nov. gen., nov. sp. von Michalkowitz i. O.-Schl. Abbildung des ganzen Exemplars im Guttaperchaabdruck.

F i g u r 2. Derselbe. Brustgürtel des Originalexemplars.

sl = Scheitelloch.
sg_1 = Obere Schläfengrube.
sg_2 = Untere Schläfengrube.
hr = Halsrippen.
cl = Schlüsselbein, nur ein Theil des Abdrucks vorhanden.
sc = Hintere Enden des Körpers und des Fortsatzes des Schulterblattes.
co = Coracoideum.
hu = Humerus.
ra = Radius.
uln = Ulna.
cr = Handwurzel.

F i g u r 3. *Nothosaurus latifrons* nov. sp. von Gogolin. Ansicht von oben.

F i g u r 4. Derselbe. Ansicht von oben.

sg = Schläfengrube.
au = Augenhöhle.
nl = Nasenloch.
pmz = Zwischenkieferzähne.

Alle Figuren in natürlicher Grösse.

Fig. 3.

sg

au

nl

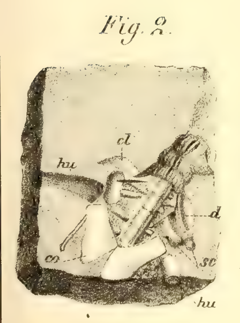
Fig. 4.

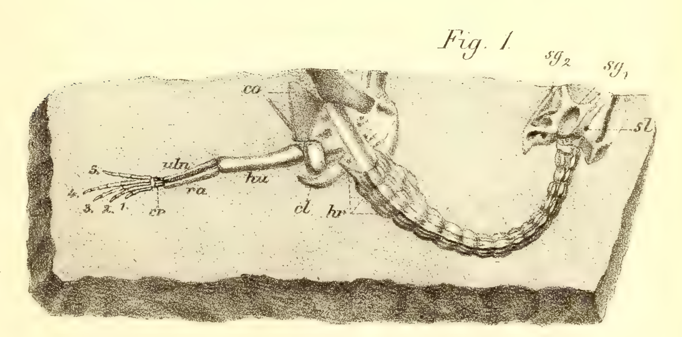
sg

au

nl

pnz





Gez. u. lith. v. C. Unte.

Druck v. A. Renaud.

Erklärung der Tafel III.

F i g u r 1, 2. *Goniaraea elegans* Leym. sp. — Gebel Auwēbet.

F i g u r 3, 4, 5. *Astrohelia similis* May.-Eym. — Birket-el-Qurūn.

F i g u r 6, 7. *Dendracis micrantha* Felix. — Gebel Auwēbet.

F i g u r 8, 9. *Dendracis conferta* Felix. — Gebel Auwēbet.

F i g u r 10, 11. *Madrepora ornata* Defr. — Birket-el-Qurūn.

F i g u r 12. *Dendracis Haidingeri* Rs. — Gebel Auwēbet.

F i g u r 13. *Leptophyllia Pasiniana* d'Ach. sp. — Mosesquelle am Mokattam.

Die Originale zu sämmtlichen Figuren dieser und der folgenden Tafeln befinden sich im paläontologischen Museum der kgl. Universität zu Berlin.


1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
11.
12.
13.

Erklärung der Tafel IV.

Figur 1. *Stylophora Damesi* Felix.
1a. Ansicht eines Exemplares in natürlicher Grösse.
1b. Ein Theil der Oberfläche desselben vergrössert.

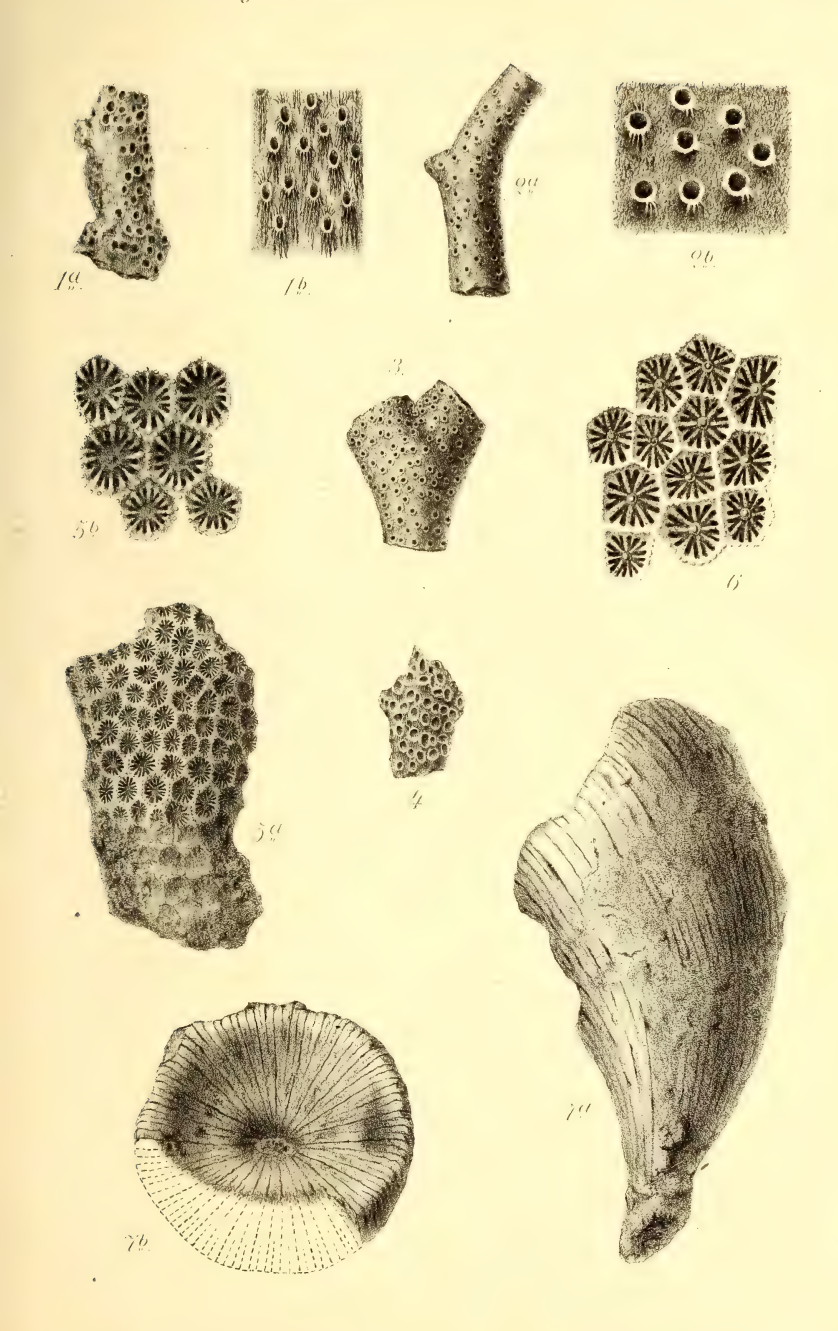
Figur 2. Desgl.
2a. Natürl. Grösse.
2b Oberfläche stark vergrössert.

Figur 3, 4. Desgl.

Figur 5. *Astrocoenia aegyptiaca* Felix.
5a. Ansicht eines Exemplares in natürlicher Grösse.
5b. Ein Theil der Oberfläche desselben vergrössert.

Figur 6. Vergrösserte Oberfläche eines anderen Exemplares von *Astrocoenia aegyptiaca* Felix.

Figur 7. *Trochosmilia Beyrichi* Felix.
7a. Seitliche Ansicht des grössten mir vorliegenden Exemplares in natürlicher Grösse.
7b. Kelch desselben.



Nach der Nat. gez. u. lith. v. W. Pütz. *Druck v. A. Renaud.*

Erklärung der Tafel V.

Figur 1. *Calamophyllia crenaticosta* Rs. sp.

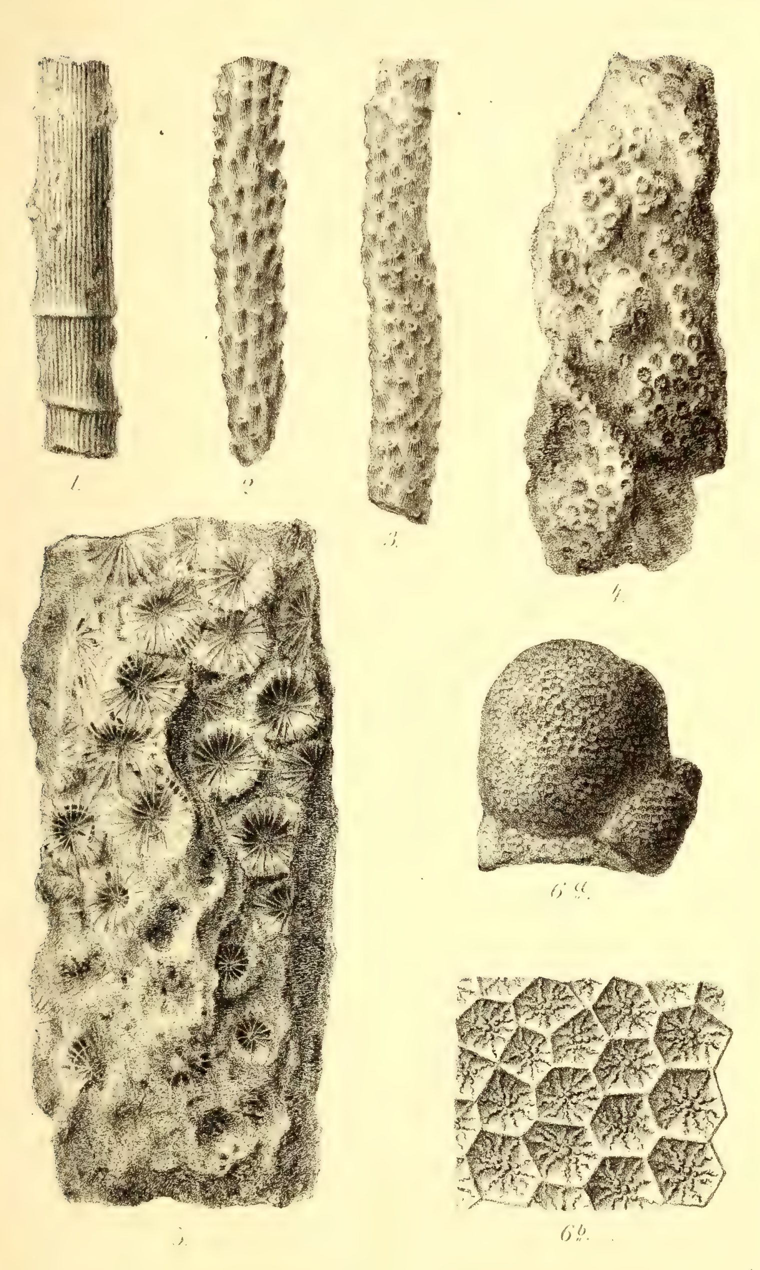
Figur 2, 3. *Madrepora lavandulina* Mich.

Figur 4. *Heliastraea microcalyx* Felix.

Figur 5. *Heliastraea Schweinfurthi* Felix.

Figur 6. *Porites pusilla* Felix.

a. Exemplar in natürlicher Grösse.
b. Eine Anzahl Kelche vergrössert.



Nach der Nat. gez. u. lith. v. W. Pütz. Druck v. A. Renaud

Erklärung der Tafel VI.

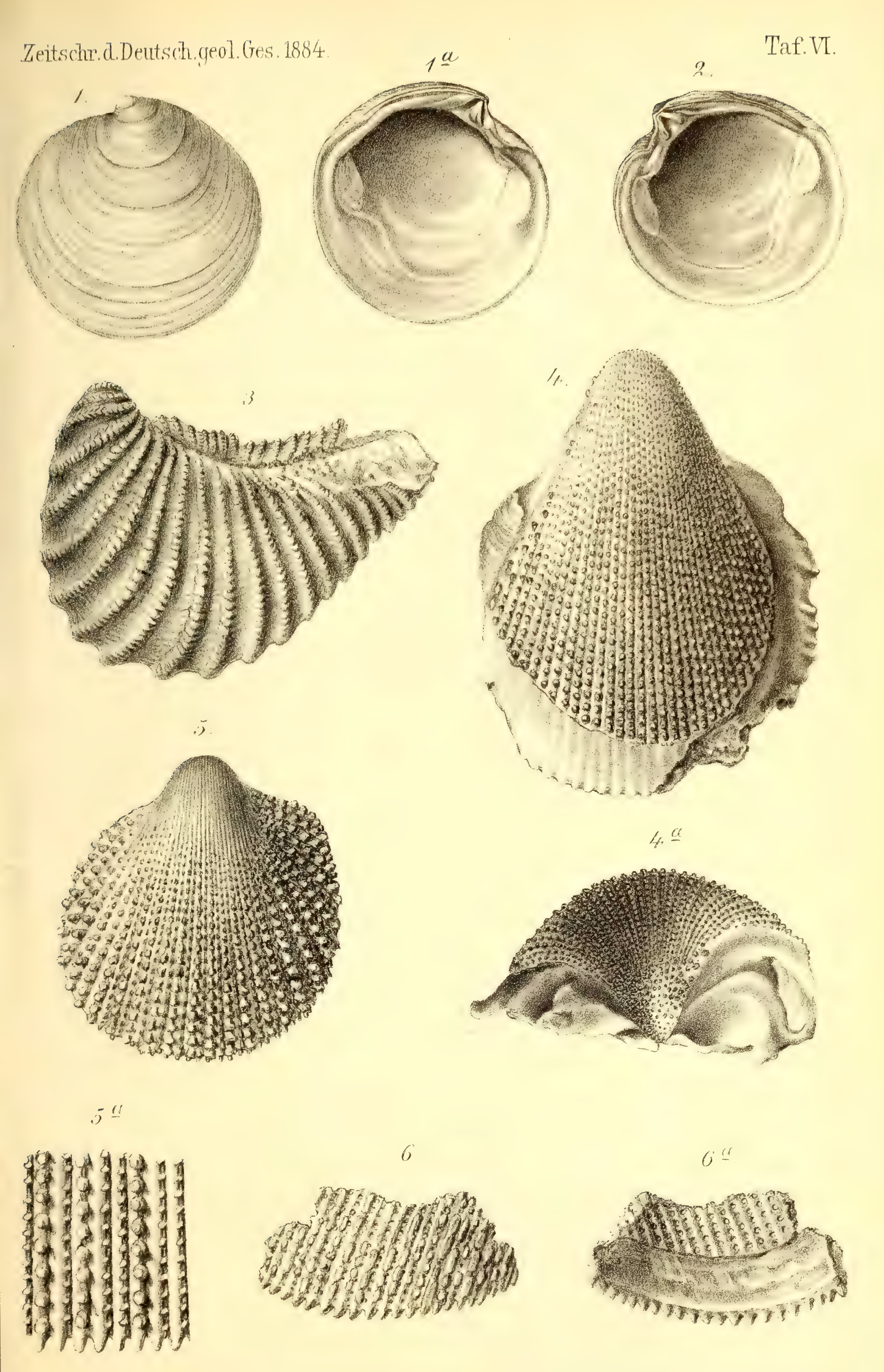
Figur 1 und 2. *Eryphila lenticularis* GOLDF. sp. Vaals bei Aachen.

Figur 3. *Trigonia Vaalsiensis* J. BÖHM. Vaals.

Figur 4. *Cardium productum* SOW. Steinkern. *(C. tubuliferum* GOLDF.) Lusberg.

Figur 5. *Cardium productum* SOW. Beschaltes Exemplar von Vaals.

Figur 6. *Cardium productum* SOW. Schalenbruchstück von Vaals.



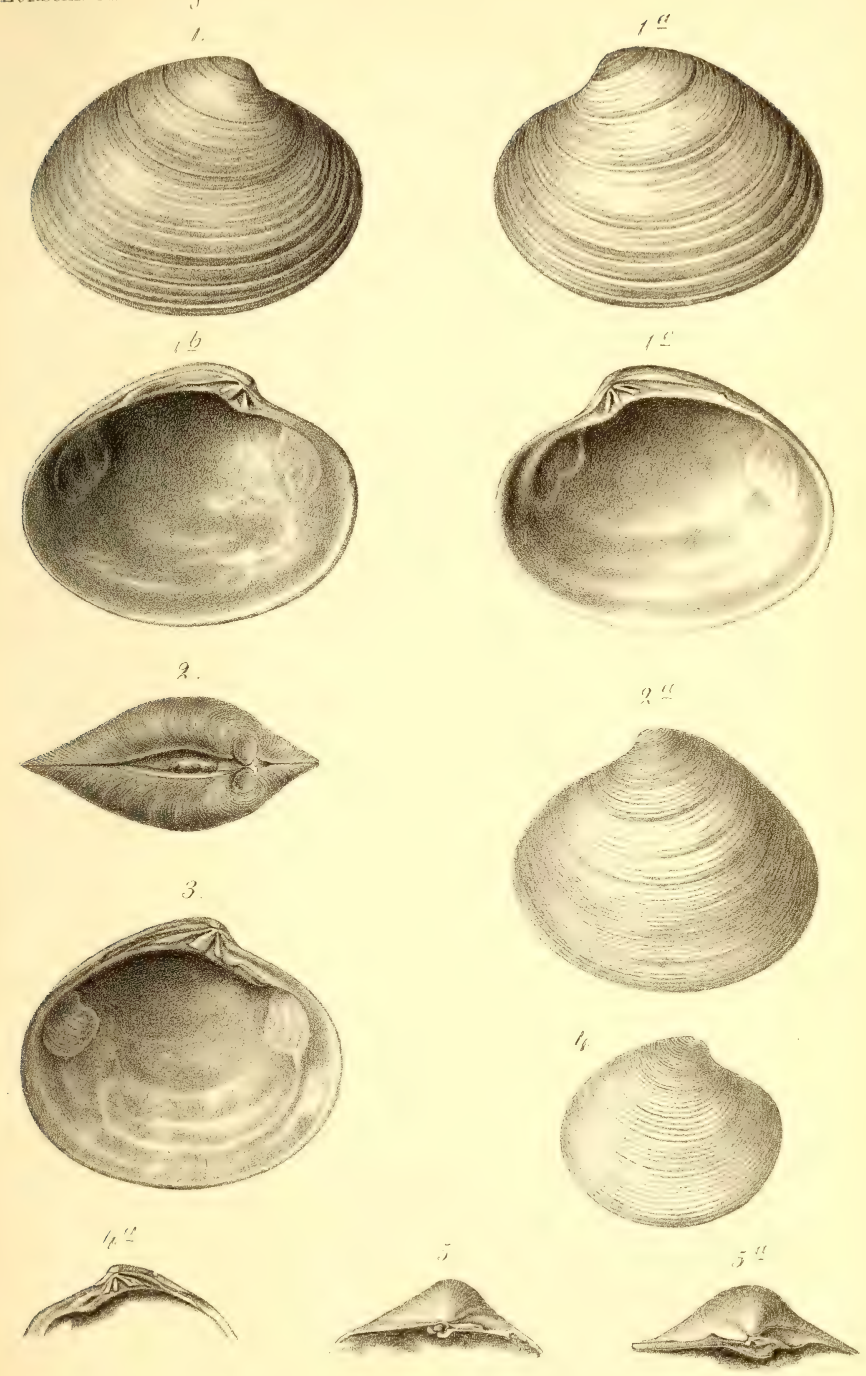
Lith. von Laue.

Erklärung der Tafel VII.

Figur 1. *Cyprimeria faba* Sow. sp. Vaals.

Figur 2–4. *Cytherea ovalis* Goldf. sp. Vaals.

Figur 5. *Liopistha aequivalvis* Goldf. sp. Schloss der beiden Klappen. Vaals.



Lith. von Laue.

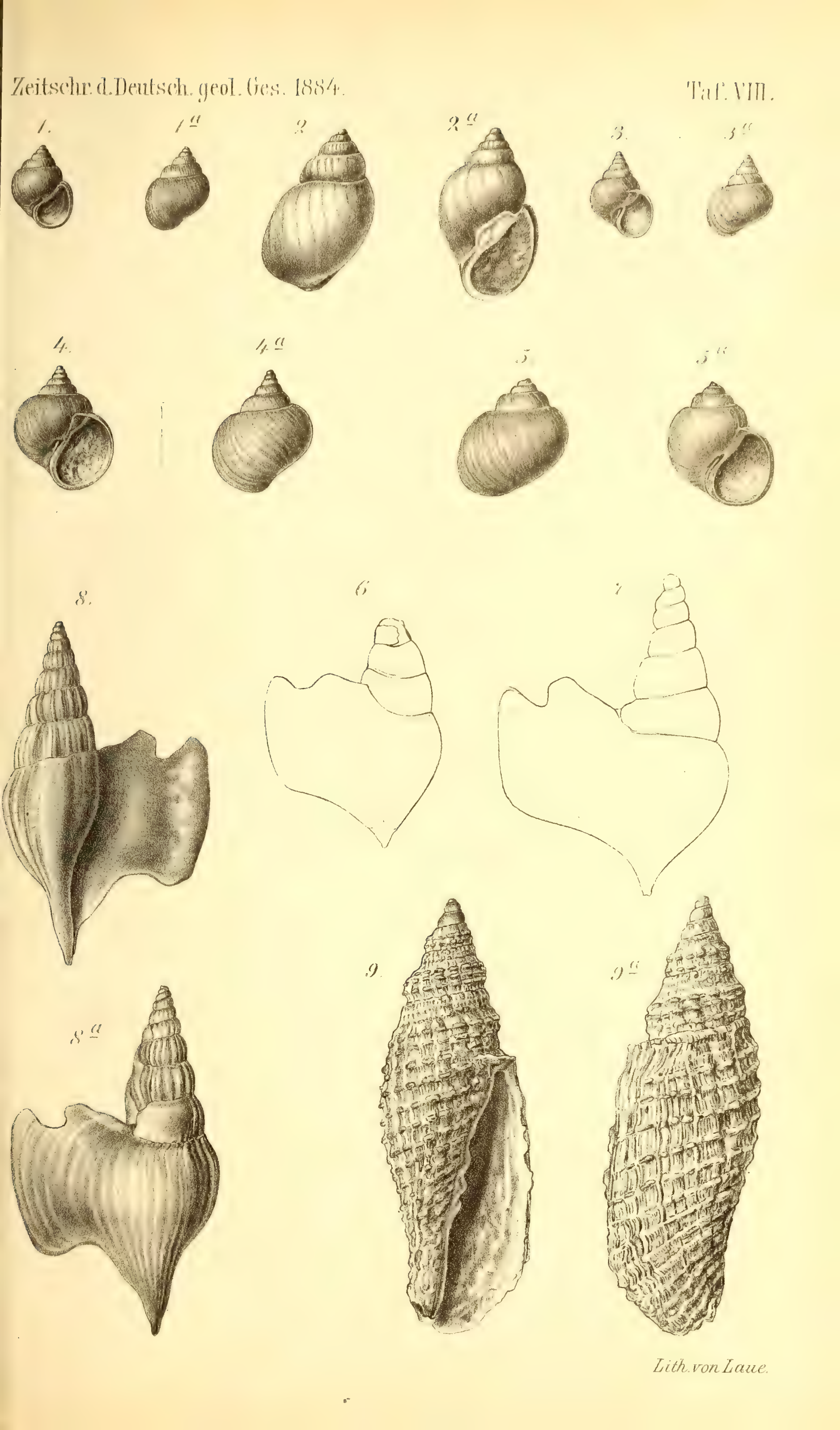
Erklärung der Tafel VIII.

Figur 1—2. *Natica (Amauropsis) exaltata* Goldf. Vaals.

Figur 3—5. *Natica cretacea* Goldf.

Figur 4—8. *Aporrhais (Lispodesthes) Schlotheimi* Roem. sp. (Fig. 6 und 7 Steinkerne vom Lusberg, Fig. 8 beschaltes vollständiges Stück von Vaals.)

Figur 9. *Volutoderma fenestrata* Roem. sp. Vaals.



Lith. von Laue.

Erklärung der Tafel IX.

Figur 1. Otolith von *Merluccius esculentus*. Innenseite u. Aussenseite.

Figur 2. Otolith von *Clupea harengo*. Innenseite.

Figur 3. Otolith von *Fierasfer acu*. Innenseite und Aussenseite.

Figur 4. Otolith von *Rhombus maximus*. Innenseite.

Figur 5. Otolith von *Solea vulgaris*. Innenseite.

Figur 6. Otolith von *Gadus morrhua*. Innenseite u. Aussenseite.

Figur 7. Otolith von *Lota fluviatilis*. Innenseite.

Figur 8. Otolith von *Peristedion cataphractum*. Innenseite.

Figur 9. Otolith von *Trigla aspera*. Innenseite und Aussenseite.

Figur 10. Otolith von *Scorpaena porcus*. Innenseite.

Figur 11. Otolith von *Perca fluviatilis*. Innenseite.

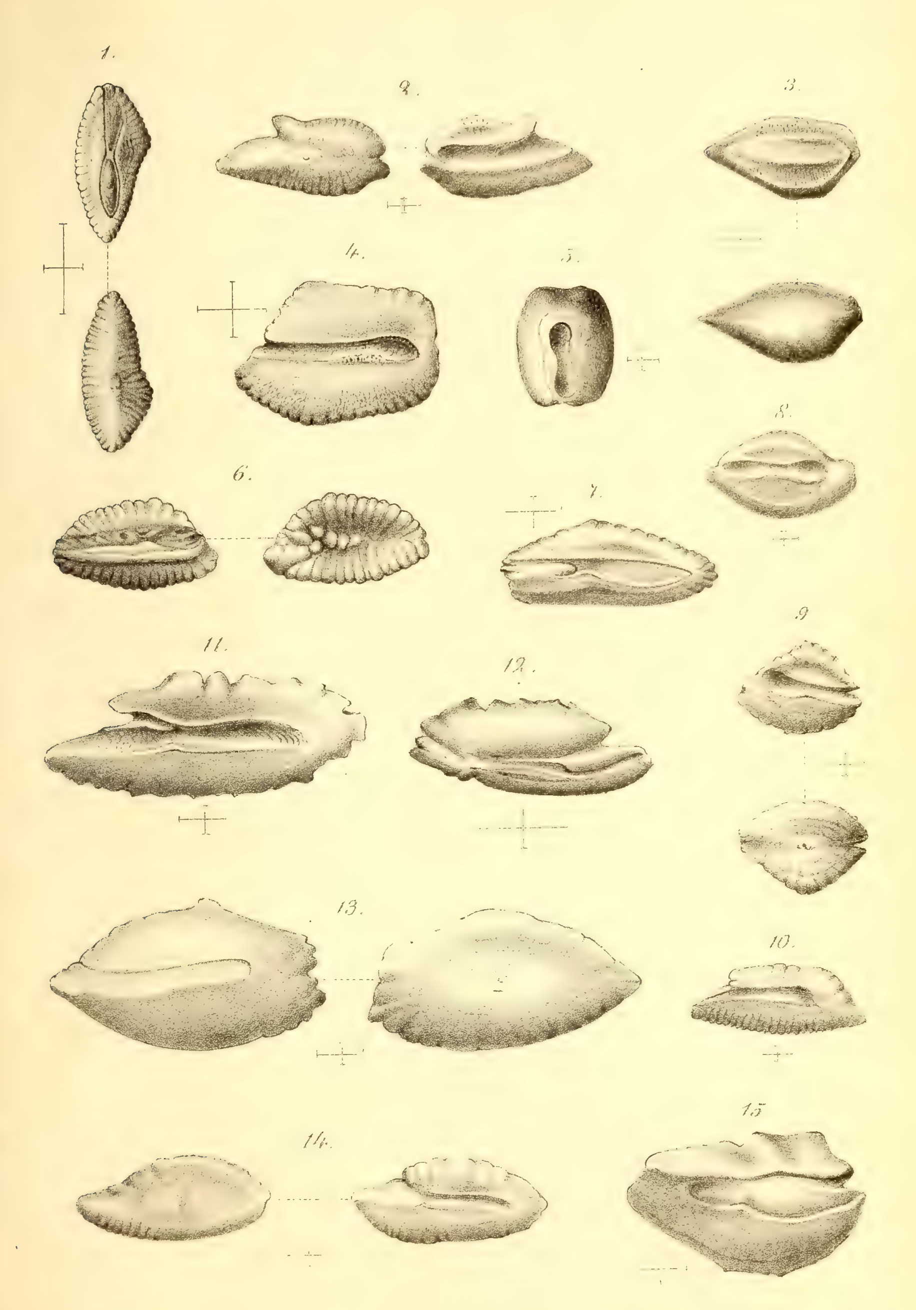
Figur 12. Otolith von *Lucioperca sandra*. Innenseite.

Figur 13. Otolith von *Trachinus draco*. Innenseite und Aussenseite.

Figur 14. Otolith von *Serranus cabrilla*. Innenseite und Aussenseite.

Figur 15. Otolith von *Apogon rex mullorum*. Innenseite.

Auf dieser und auf den folgenden Tafeln sind den Abbildungen, welche im vergrösserten Maassstabe gehalten sind, die wirklichen Längen und Breiten beigefügt.



Koken del. Laue lith.

Erklärung der Tafel X.

Figur 1. Otolith von *Gadus* sp. Innenseite.

Figur 2. Otolith von *Collichthys lucidus*. Innenseite und Aussenseite.

Figur 3 Otolith von *Corvina nigra*. Innenseite u. Aussenseite.

Figur 4. Otolith von *Mullus surmuletus*. Innenseite.

Figur 5. Otolith von *Sargus Rondeletii*. Innenseite u. Aussenseite.

Figur 6. Otolith von *Sargus annularis*. Innenseite.

Figur 7. Otolith von *Box boops*. Innenseite.

Figur 8. Otolith von *Box salpa*. Innenseite und Aussenseite.

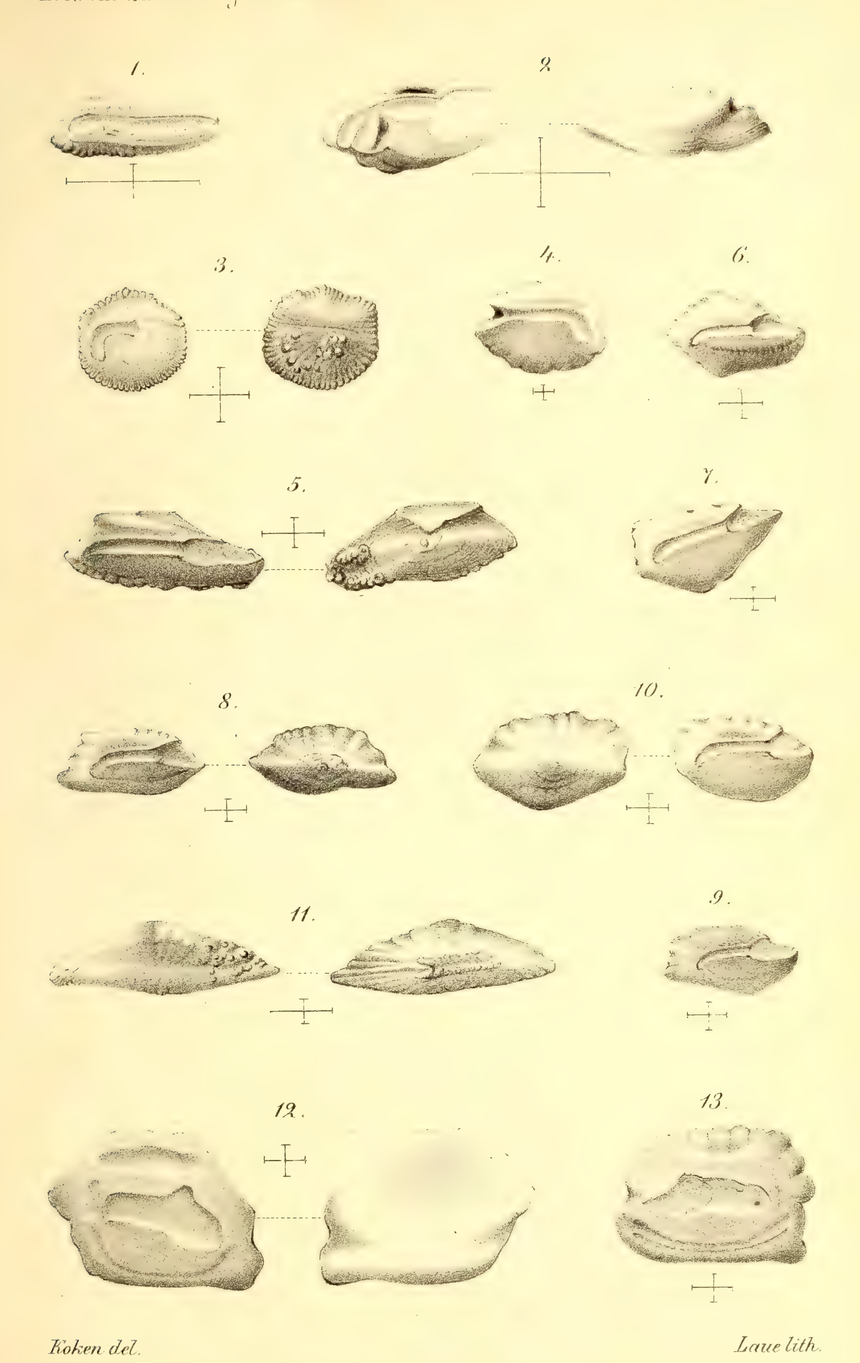
Figur 9. Otolith von *Pagellus mormyrus*. Innenseite.

Figur 10. Otolith von *Smaris vulgaris*. Innenseite u. Aussenseite.

Figur 11. Otolith von *Lepidopus caudatus*. Innenseite u. Aussenseite.

Figur 12. Otolith von *Gobius niger*. Innenseite u. Aussenseite.

Figur 13. Otolith von *Gobius quadrimaculatus*. Innenseite.



Koken del. *Laue lith.*

Erklärung der Tafel XI.

Figur 1. *Otolithus (Gadi) tuberculosus.* Innenseite u. Aussenseite.

Figur 2. *Otolithus (Gadidarum) elegans.* Innenseite u. Aussenseite.

Figur 3. Desgl. Aussenseite.

Figur 4. Desgl. Innenseite.

Figur 5. *Otolithus (Gadidarum) latisulcatus.* Innenseite und Aussenseite.

Figur 6. *Otolithus (Merluccii) emarginatus.* Innenseite und Aussenseite.

Figur 7. *Otolithus (Sciaenidarum) gibberulus.* Aussenseite.

Figur 8. *Otolithus (Gadi) faba.* Innenseite uud Aussenseite.

Figur 9. *Otolithus (Trachini) biscissus.* Innenseite u. Aussenseite.

Figur 10. *Otolithus (Percidarum) varians.* Innenseite u. Aussenseite.

Figur 11. *Otolithus (Gadidarum) acutangulus.* Innenseite und Aussenseite.

Figur 12. *Otolithus (Gadidarum) planus.* Innenseite u. Aussenseite.

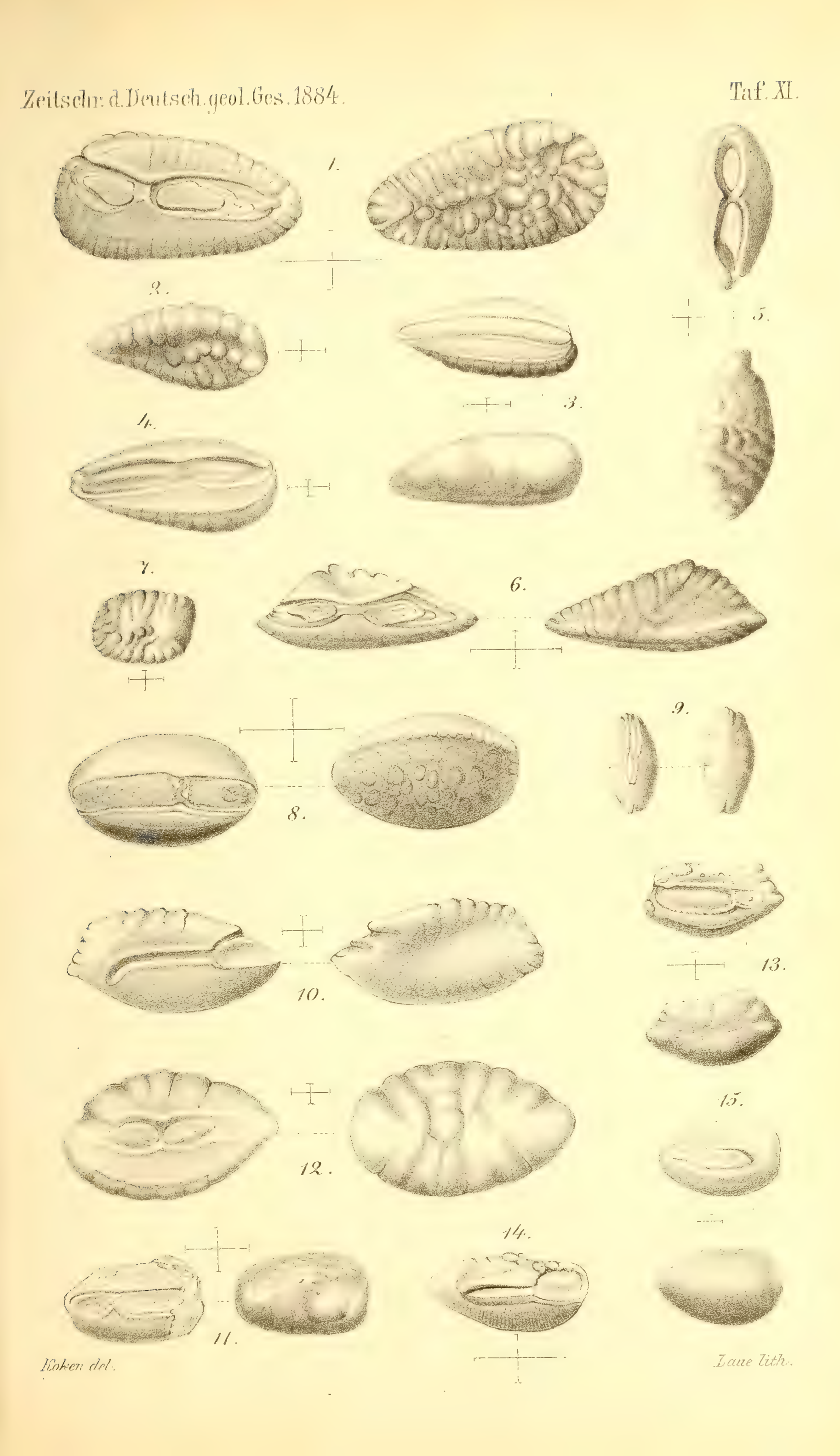
Figur 13. *Otolithus (Gadidarum) difformis.* Innenseite u. Aussenseite.

Figur 14. *Otolithus (inc. sedis) minor.* Innenseite.

Figur 15. *Otolithus (Soleae) lenticularis.* Innenseite u. Aussenseite.

Berichtigung:

Durch Versehen des Lithographen sind auf Tafel XI. die Ziffern 2 und 3, sowie 11 und 13 wechselseitig vertauscht worden.



Koken del. Laue lith.

Erklärung der Tafel XII.

Figur 1. *Otolithus (Apogoninarum) ingens.* Innenseite u. Aussenseite.

Figur 2. Desgl.

Figur 3. Desgl. Innenseite.

Figur 4. *Otolithus (Apogoninarum) subrotundus.* Innenseite und Aussenseite.

Figur 5. Desgl.

Figur 6. *Otolithus (Sciaenidarum) elongatus.* Innenseite und Aussenseite.

Figur 7. *Otolithus (Sciaenidarum) irregularis.* Innenseite, Aussenseite und Profil.

Figur 8. Desgl.

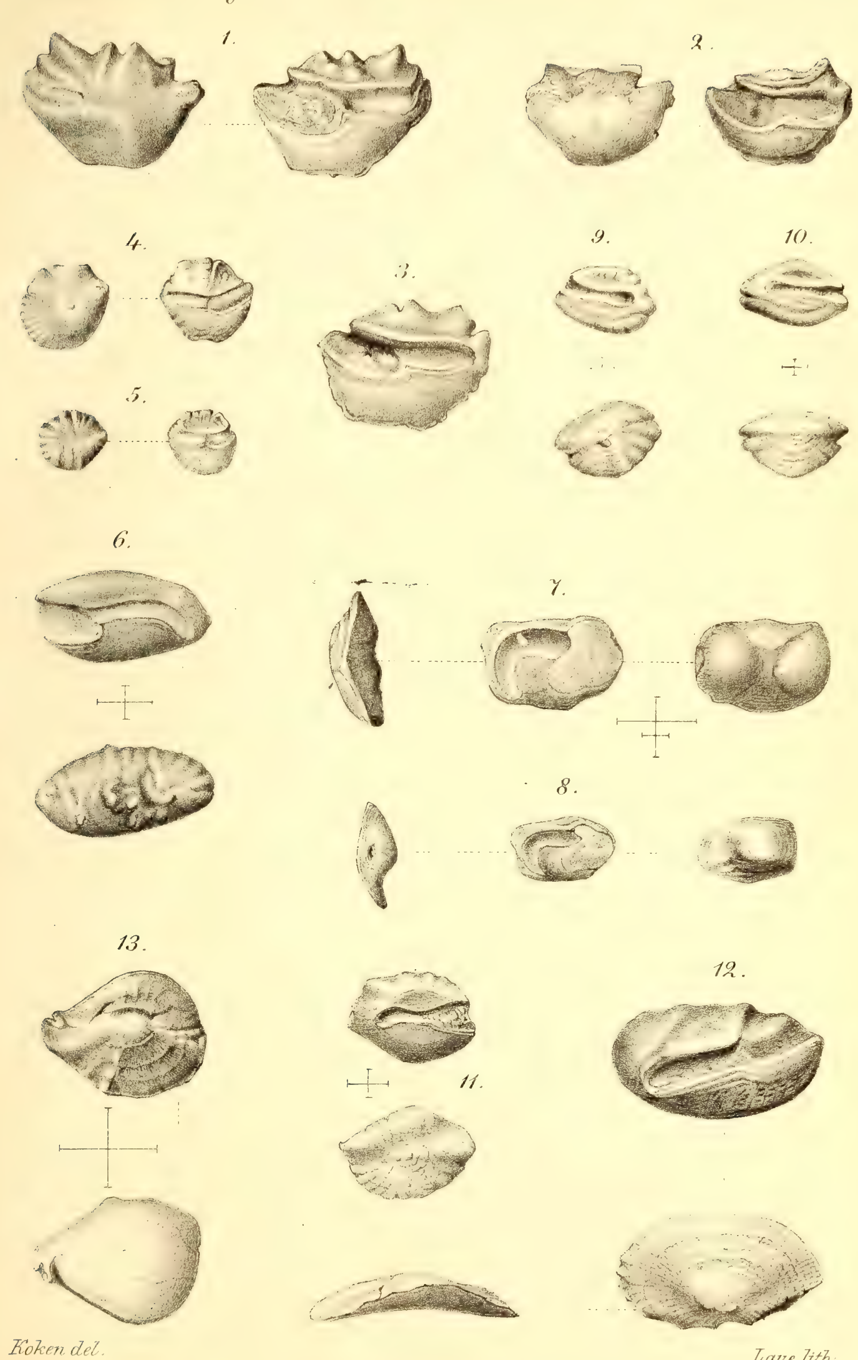
Figur 9. *Otolithus (Triglae) ellipticus.* Innenseite und Aussenseite.

Figur 10. Desgl.

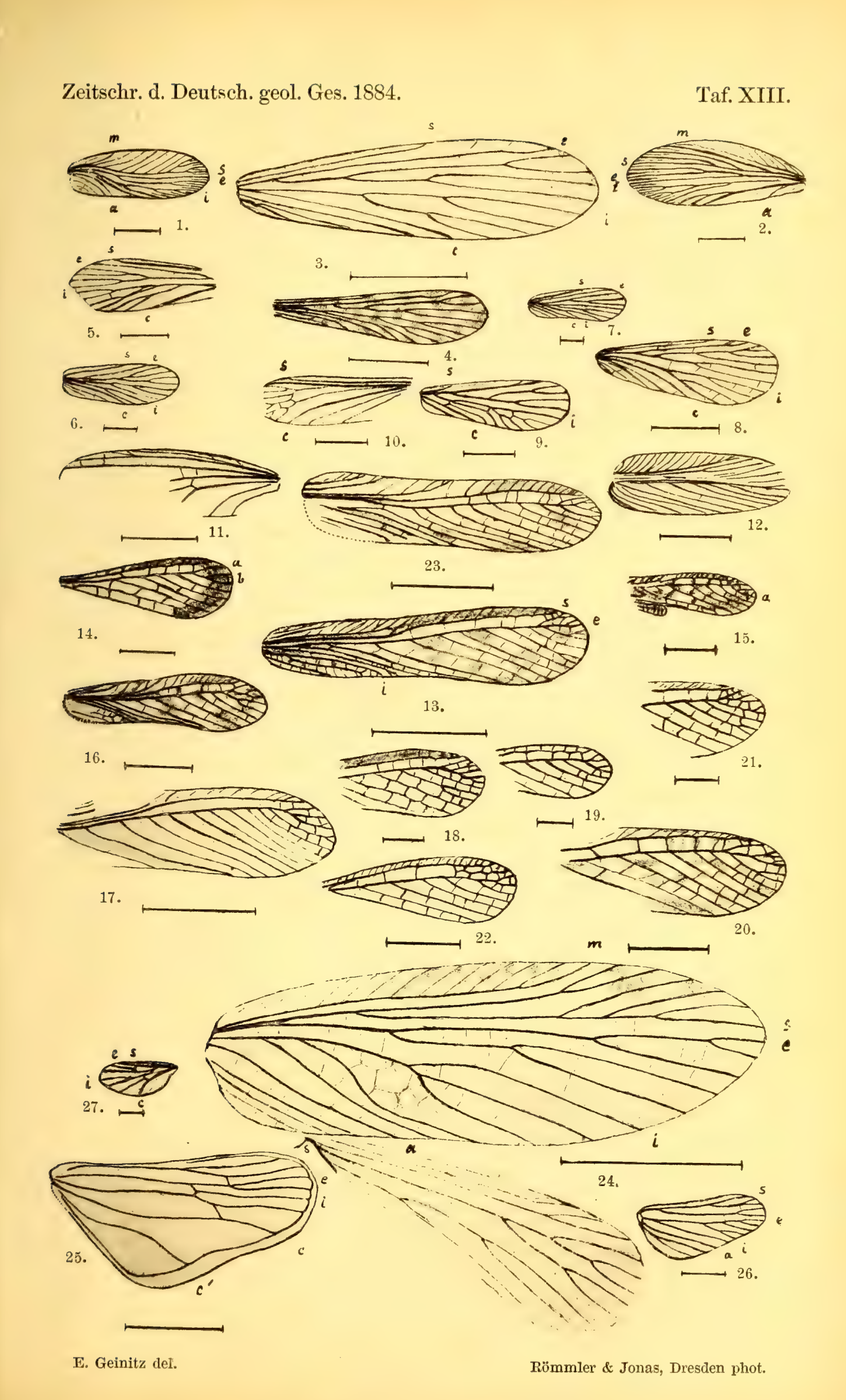
Figur 11. *Otolithus (Sparidarum) Söllingensis.* Innenseite und Aussenseite.

Figur 12. *Otolithus (inc. sedis) umbonatus.* Innenseite, Aussenseite und Profil.

Figur 13. *Otolithus (inc. sedis) crassus.* Innenseite u. Aussenseite.



Koken del. *Laue lith.*



E. Geinitz del. Römmler & Jonas, Dresden phot.

Lias-Insecten von Dobbertin.



C. Laue lith.

Erklärung der Tafel XV.

Sämmtliche Exemplare stammen aus den Crinoidenkalken des Oberveronesischen.

Figur 1 – 3. *Pseudodiadema veronense* n. sp. Meine Sammlung. Seite 761.

Figur 4 – 6. *Stomechinus excavatus* GOLDFUSS. Aus der SCHLOTHEIM'schen Sammlung. Berliner Universitätssammlung. Seite 763.

Figur 7 – 8. *Stomechinus excavatus* GOLDFUSS. Sammlung des Herrn NICOLIS in Verona. Der Scheitelapparat nach Exemplaren meiner Sammlung ergänzt. Seite 763.

2.

1.

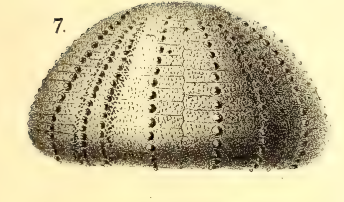
3.

5.

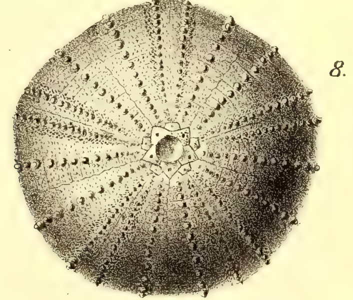
4.

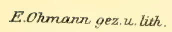
6.

7.



8.





Druck v. A. Renaud.

Erklärung der Tafel XVI.

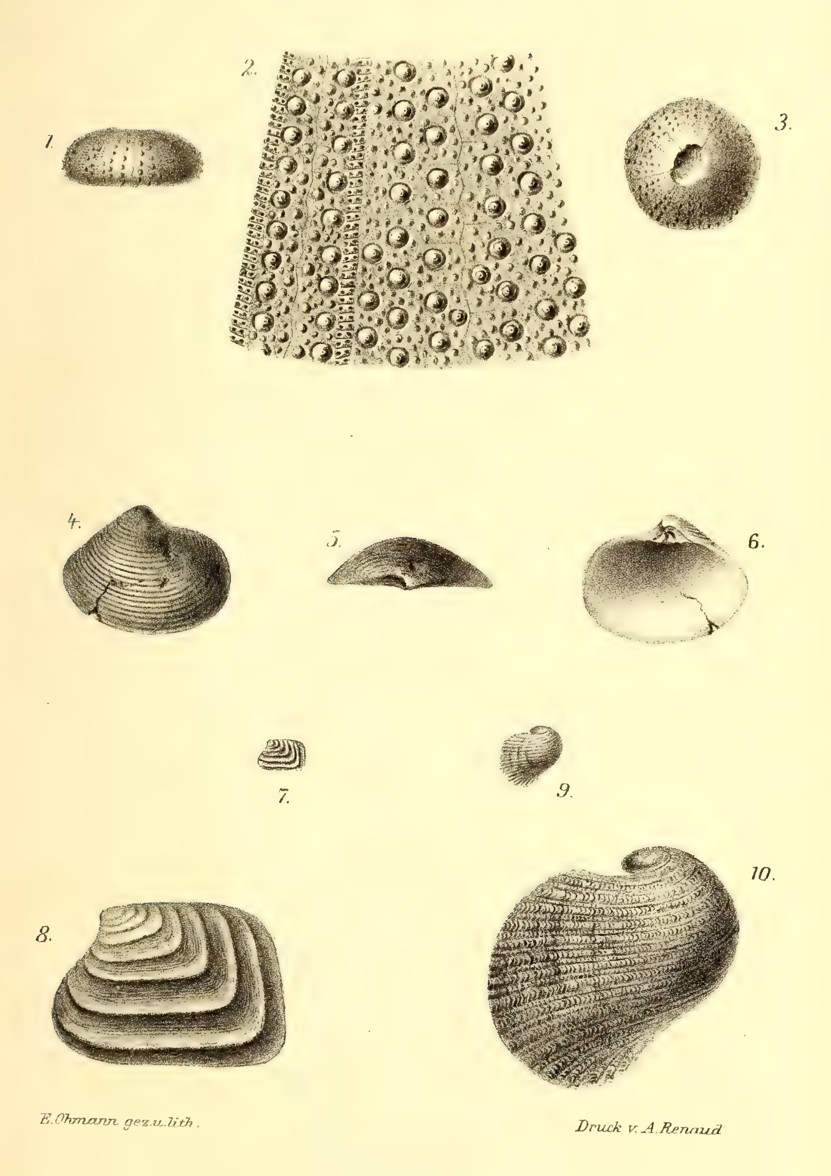
Sämmtliche Exemplare stammen aus den Crinoidenkalken des Oberveronesischen.

Figur 1—3. *Diademopsis parvituberculatus* n. sp. Meine Sammlung. Seite 762.

Figur 4—6. *Corbis Seccoi* n. sp. Meine Sammlung. Seite 778.

Figur 7—8. *Astarte interlineata* Morris und Lycett. Berliner Universitätssammlung. Fig. 7 natürliche Grösse. Fig. 8 fünfmal vergrössert. Seite 768.

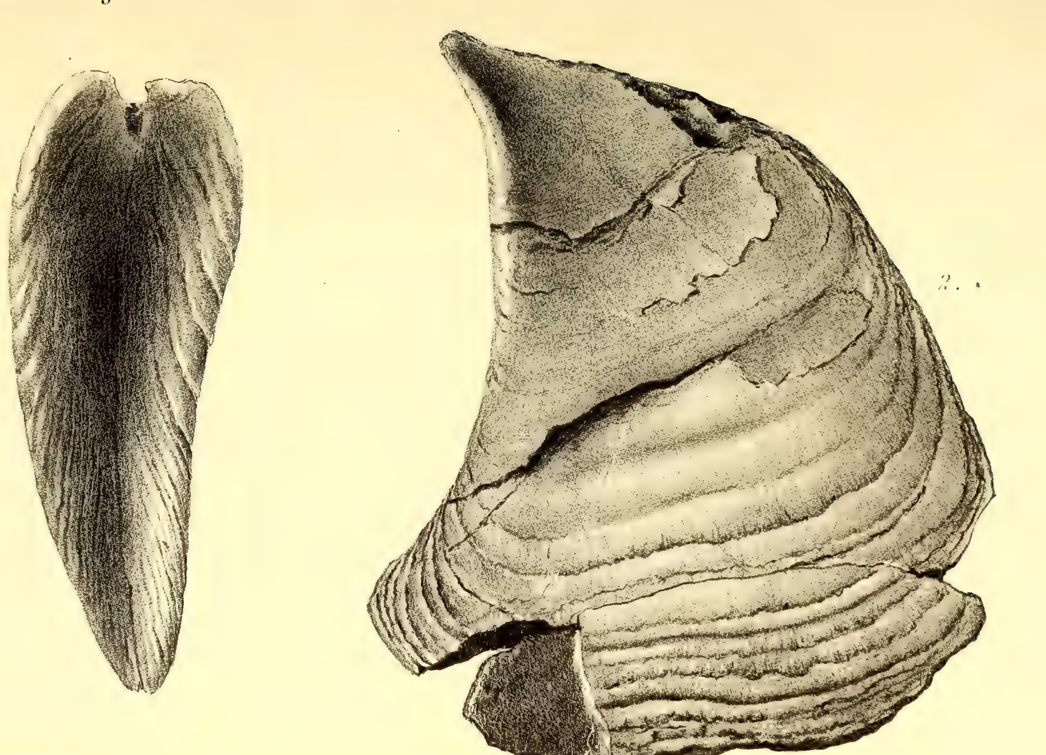
Figur 9—10. *Narica Paosi* n. sp. Berliner Universitätssammlung. Fig. 9 natürliche Grösse. Fig. 10 viermal vergrössert. Seite 780.


1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
9.
8.
10.
E. Ohmann gez. u. lith.
Druck v. A. Renaud

Erklärung der Tafel XVII.

Das Stück stammt aus den grauen Kalken.

Figur 1—2. *Perna Taramellii* n. sp. Aus dem Durgahorizonte der Valle del Paradiso. Meine Sammlung. Ansicht von vorn und von der Seite. Seite 766.



E. Ohmann gez. u. lith

Druck v. A. Renaud.

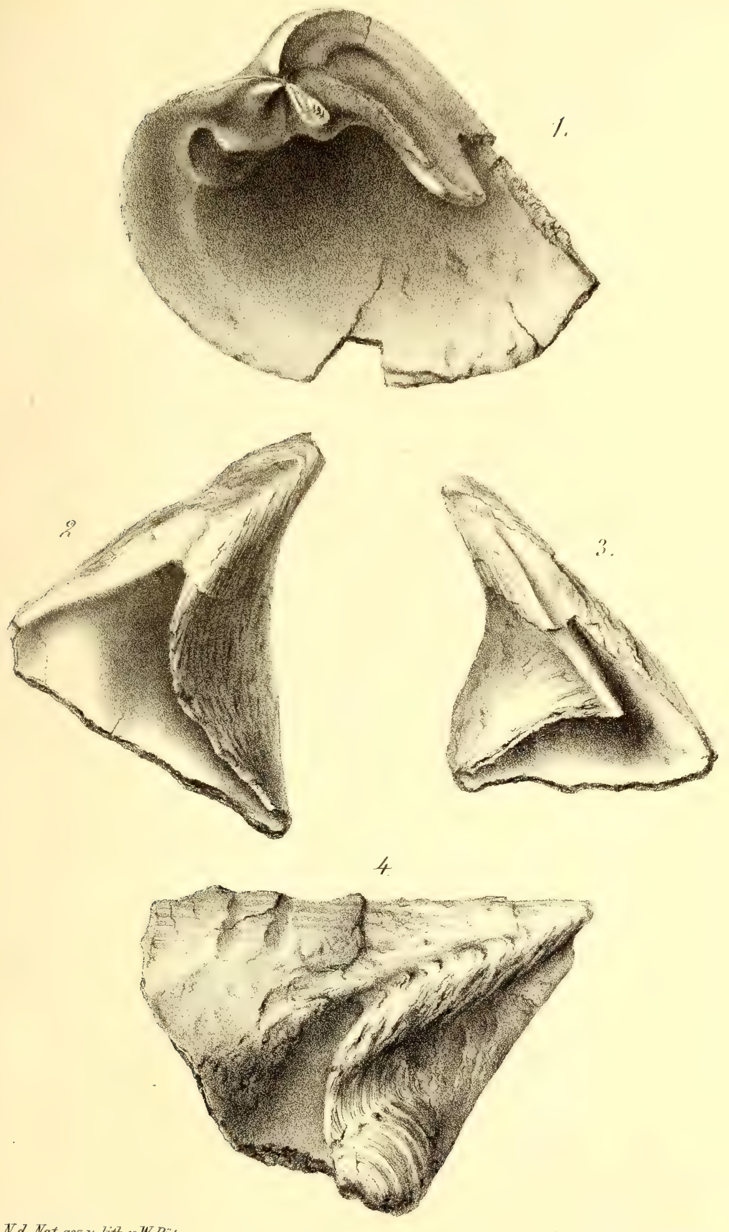
Erklärung der Tafel XVIII.

Sämmtliche Exemplare stammen aus den grauen Kalken.

Figur 1. *Durga Nicolisi* n. g. n. sp. Aus dem Durgahorizonte der Valle del Paradiso. Meine Sammlung. Vollständiges Schloss der rechten Klappe. Seite 776.

Figur 2—3. *Perna Taramellii* n. sp. Aus dem Durgahorizonte. Meine Sammlung. Linke und rechte Wirbelspitze von innen. Die Bandgruben sind nicht erhalten. Seite 766.

Figur 4. *Perna Taramellii* n. sp. Aus dem Durgahorizonte. Sammlung des Herrn Nicolis in Verona. Linke Klappe mit Bandgruben. Seite 766.

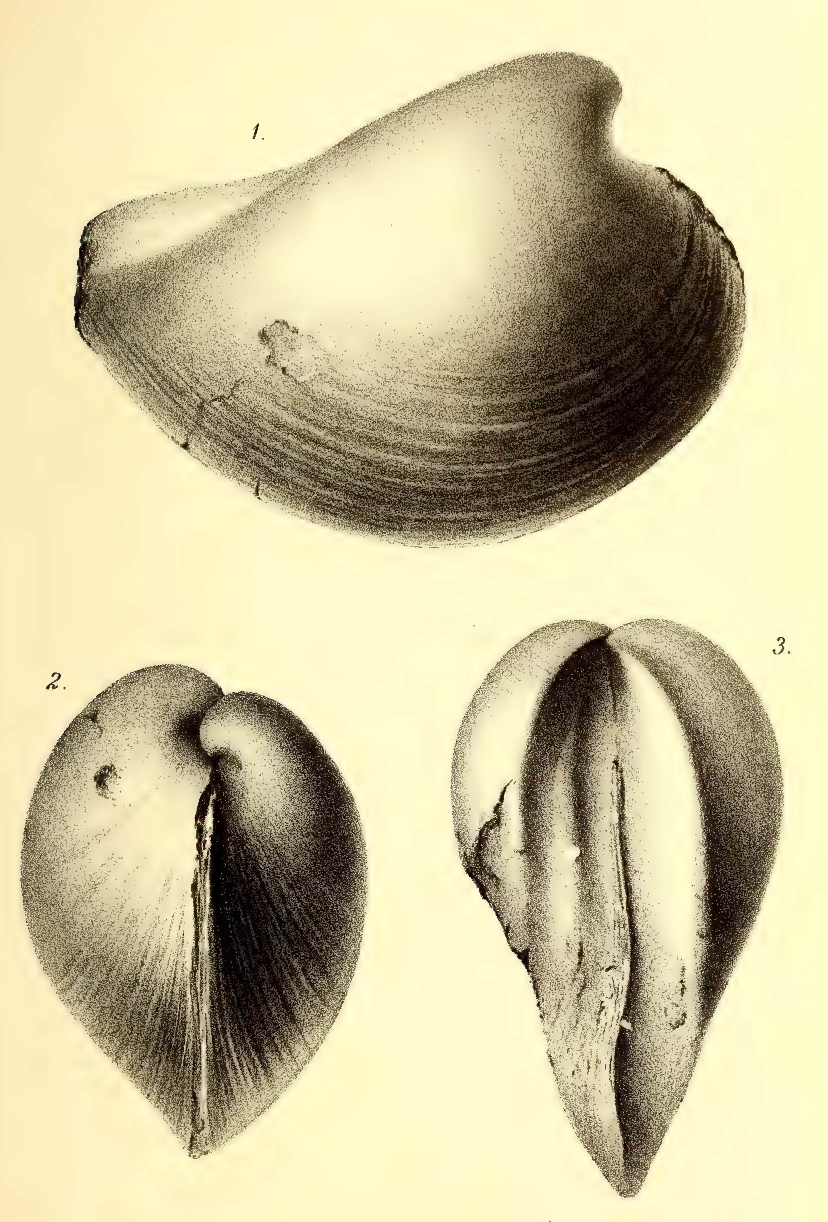


N. d. Nat. gez. u. lith. v. W. Pütz. Druck v. A. Renaud.

Erklärung der Tafel XIX.

Das Stück stammt aus den grauen Kalken.

Figur 1—3. *Durga Nicolisi* n. g. n. sp. Aus dem Durgahorizonte der Valle del Paradiso. Meine Sammlung. Ansicht von der Seite, von vorn und von hinten. Seite 776.



E. Ohmann gez. u. lith. Druck v. A. Renaud.

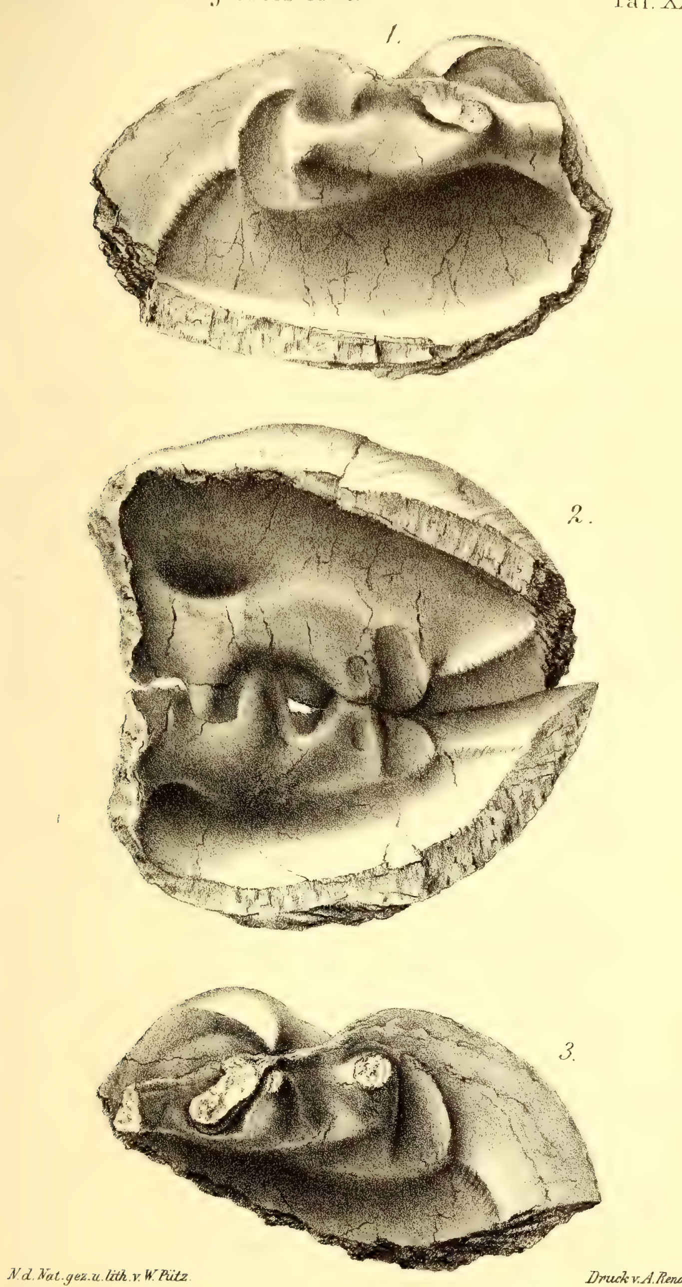
Erklärung der Tafel XX.

Das Stück stammt aus den grauen Kalken.

Figur 1. *Durga crassa* n. g. n. sp. Aus dem Durgahorizonte der Valle del Paradiso. Meine Sammlung. Dasselbe Exemplar wie in Figur 2. Schloss der rechten Klappe. Seite 776.

Figur 2. *Durga crassa* n. g. n. sp. Rechte (Figur 1) und linke Klappe (Figur 3) im natürlichen Zusammenhange mit vollständigem Schlossapparate von unten gesehen. Man beobachtet, dass die vorderen Seitenzähne fast nur an einander stossen. Auf der unteren Fläche eines jeden dieser Seitenzähne sieht man den accessorischen Muskeleindruck. Seite 776.

Figur 3. *Durga crassa* n. g. n. sp. Dasselbe Exemplar wie in Figur 2. Schloss der linken Klappe. Seite 776.



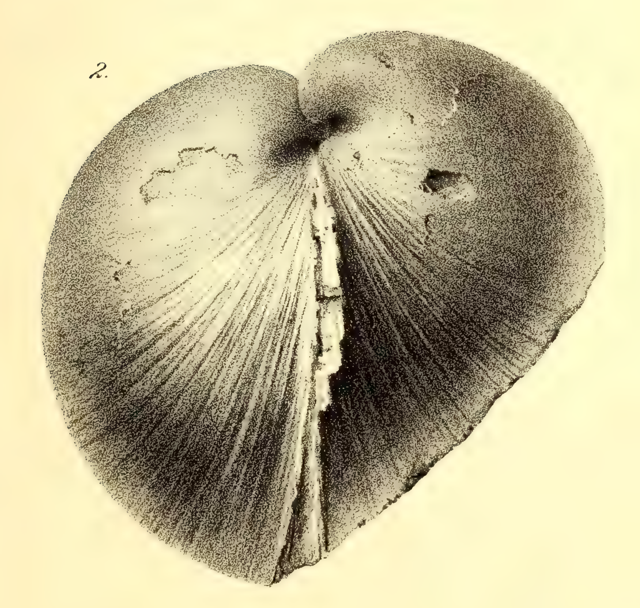
N. d. Nat. gez. u. lith. v. W. Pütz. Druck v. A. Renaud

Erklärung der Tafel XXI.

Das Stück stammt aus den grauen Kalken.

Figur 1—2. *Durga crassa* n. g. n. sp. Aus dem Durgahorizonte der Valle del Paradiso. Meine Sammlung. Ansicht von der Seite und von vorn. Seite 776.

1.



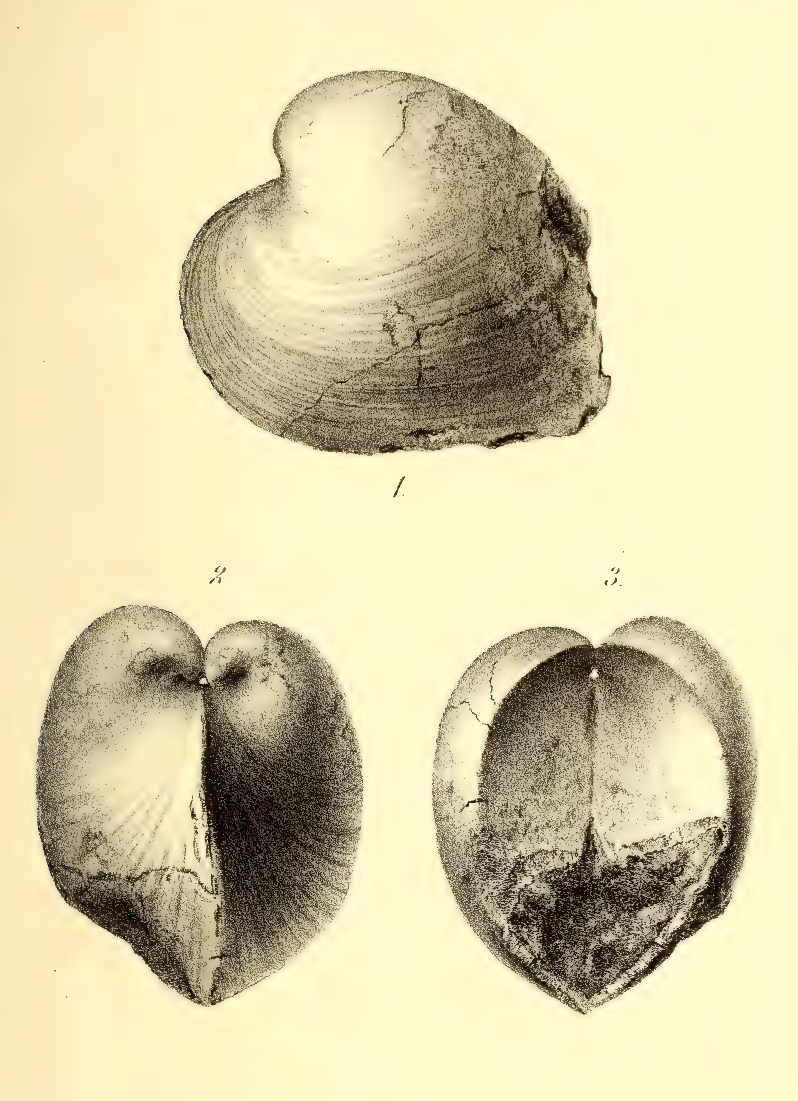
2.

E. Ohmann gez. u. lith. Druck v. A. Renaud.

Erklärung der Tafel XXII.

Das Stück stammt aus den grauen Kalken.

Figur 1—3. *Durga trigonalis* n. g. n. sp. Aus dem Durgahorizonte der Valle del Paradiso. Meine Sammlung. Ansicht von der Seite, von vorn und von hinten. Seite 778.



N. d. Nat. gez. u. lith. v. W. Pütz. Druck v. A. Renaud

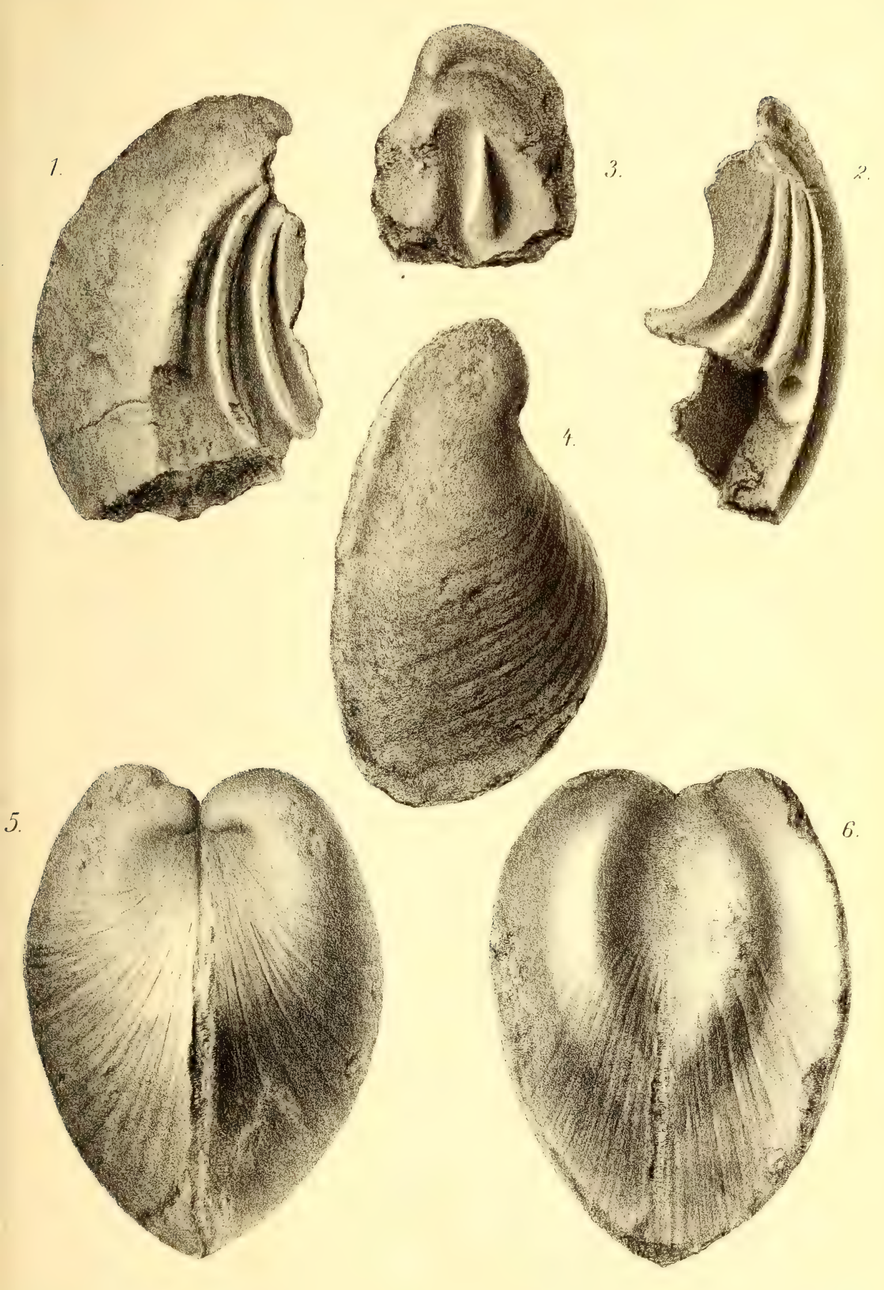
Erklärung der Tafel XXIII.

Sämmtliche Exemplare stammen aus den grauen Kalken.

Figur 1 2. *Opisoma excavata* n. sp. Madarel di Asiago in den Sette Comuni. Universitätssammlung zu Pavia. Figur 1 Schloss der linken Klappe. Figur 2 Schloss der rechten Klappe. Letztere Figur zeigt den eigenthümlichen Eindruck hinten auf der Schlossplatte. Seite 771.

Figur 3. *Megalodon angustus* n. sp. Erratisch bei Enego in den Sette Comuni. Meine Sammlung. Hauptzahn der rechten Klappe. Seite 774.

Figur 4—6. *Megalodon angustus* n. sp. Erratisch bei Enego in den Sette Comuni. Sammlung des Herrn Secco in Solagna. Ansicht von der Seite, von vorn und von hinten. Seite 774.



W. Pütz gez. u. lith. Druck v. A. Renaud.

Erklärung der Tafel XXIV.

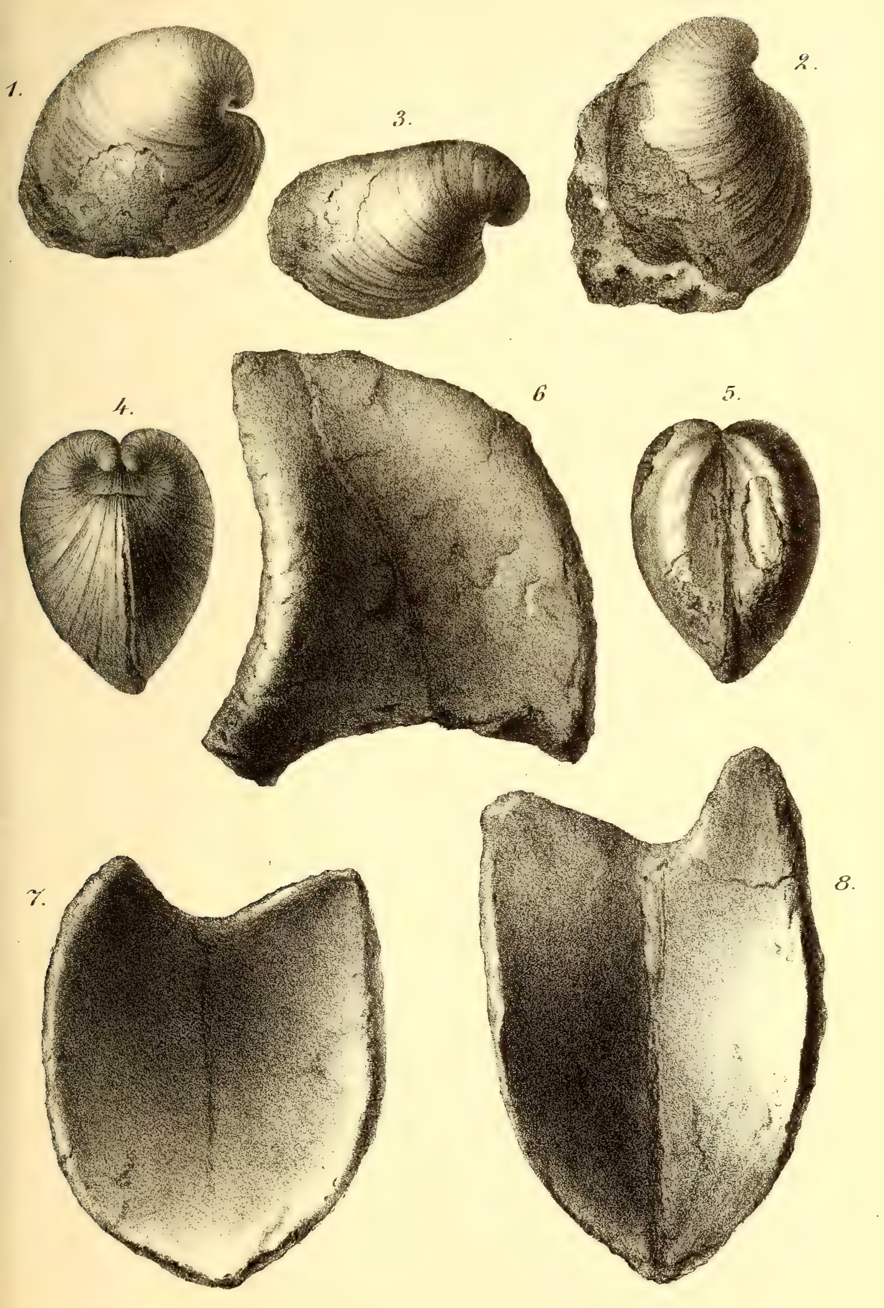
Sämmtliche Exemplare stammen aus den grauen Kalken.

Figur 1. *Megalodon protractus* n. sp. Aus dem Durgahorizonte der Valle del Paradiso. Meine Sammlung. Seite 773.

Figur 2. *Megalodon pumilus* Benecke. Aus dem Durgahorizonte der Valle del Paradiso. Meine Sammlung. Seite 774.

Figur 3 – 5. *Megalodon ovatus* n. sp. Aus dem Durgahorizonte der Valle del Paradiso. Meine Sammlung. Ansicht von der Seite, von vorn und von hinten. Seite 773.

Figur 6 – 8. *Opisoma hipponyx* n. sp. Larici presso la Rotta bei Asiago in den Sette Comuni. Universitätssammlung zu Pavia. Figur 6 Ansicht der linken Klappe von der Seite. Figur 7 und 8 Ansicht des Exemplars von vorn und hinten. Seite 772.



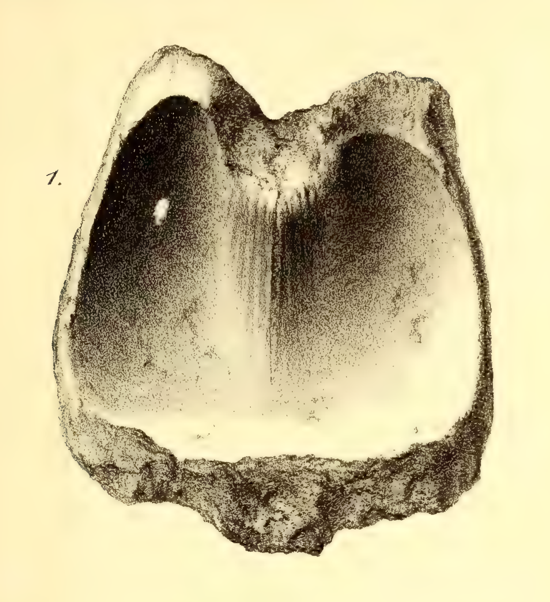
W. Pütz gez. u. lith. Druck v. A. Renaud

Erklärung der Tafel XXV.

Das Stück stammt aus den grauen Kalken.

Figur 1—3. *Opisoma excavata* n. sp. Aus dem Durgahorizonte der Valle dell' Anguilla. Meine Sammlung. Figur 1—2 Ansicht von vorn und von hinten. Figur 3 Ansicht der linken Klappe von der Seite. Seite 771.

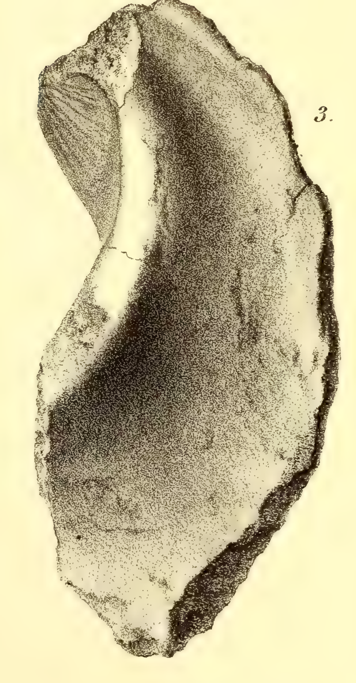
1.



2.



3.



W. Pütz gez. u. lith

Druck v. A. Renaud

Erklärung der Tafel XXVI.

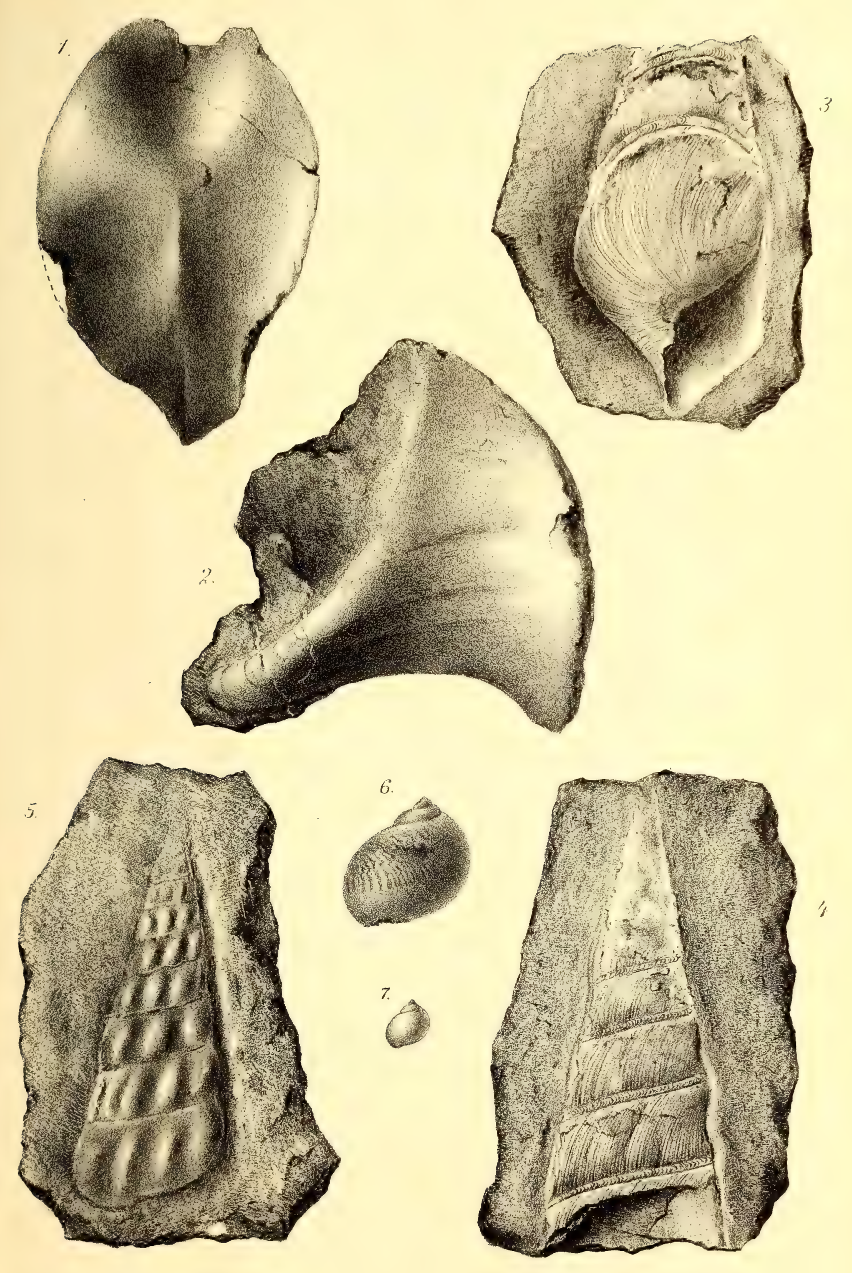
Sämmtliche Exemplare stammen aus den grauen Kalken.

Figur 1—2. *Opisoma* aff. *hipponyx* n. sp. Rotzo in den Sette Comuni Universitätssammlung zu Pavia. Figur 1 Ansicht von hinten. Figur 2 Ansicht der linken Klappe von der Seite. Seite 772.

Figur 3-4. *Chemnitzia Canossae* n. sp. Aus dem Durgahorizonte der Valle del Paradiso. Meine Sammlung. Seite 781.

Figur 5. *Chemnitzia Paradisi* n. sp. Aus dem Durgahorizonte der Valle del Paradiso. Meine Sammlung. Seite 782.

Figur 6—7. *Natica* sp. Aus dem Durgahorizonte der Valle del Paradiso. Figur 6 dreimal vergrössert. Figur 7 natürliche Grösse. Seite 780.



E. Ohmann gez. u. lith.

Druck v. A. Renaud.

Erklärung der Tafel XXVII.

Figur 1. *Palmoxylon scleroticum.* Querschliff. s Siebtheil, g Gefässtheil, b Bastbeleg.

Figur 2 u. 3. *Palmoxylon parvifasciculosum.* Querschliffe. Buchstaben wie oben. Fig. 2 zeigt die Anordnung der Fibrovasalstränge, Fig. 3 einen einzelnen stärker vergrössert

Figur 4. *Palmoxylon radiatum.* Querschliff

Figur 5. *Palmoxylon variabile.* Querschliff. Buchstaben wie oben.

Figur 6. *Rhizocaulon najadinum.* Querschliff. a axiler Strang des Stengels; m isolirte Baststränge desselben; b Blätter; w Wurzeln, die quer durchschnittenen kreuzweis, die schräg durchschnittenen einfach liniirt; g die diese Pflanzentheile umgebende Phosphoritmasse, deren wenige Quarz- und Glaukonitkörner nicht eingezeichnet sind; ph späterer Zuwachs von sog. Phosphorit, in welchem die phosphathaltige Grundmasse hell liniirt, die Quarzkörner nicht, und die Glaukonitkörner dunkel liniirt sind.

Fig. 3. Vergr. 150.

Fig. 6. Vergr. 5.

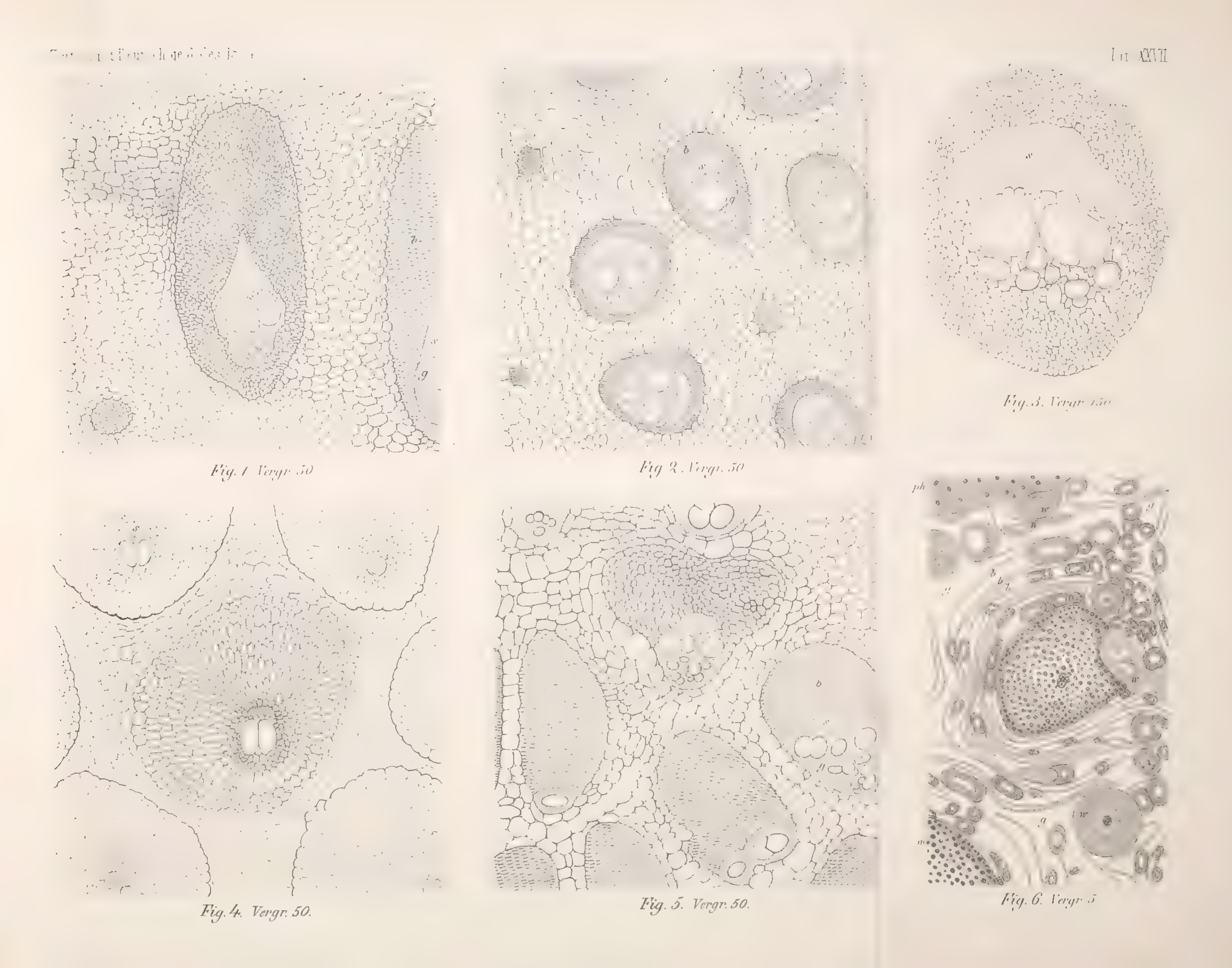


Fig. 1 Vergr. 50

Fig 2 Vergr. 50

Fig. 3. Vergr. 150

Fig. 4. Vergr. 50.

Fig. 5. Vergr. 50.

Fig. 6. Vergr. 5

Erklärung der Tafel XXVIII.

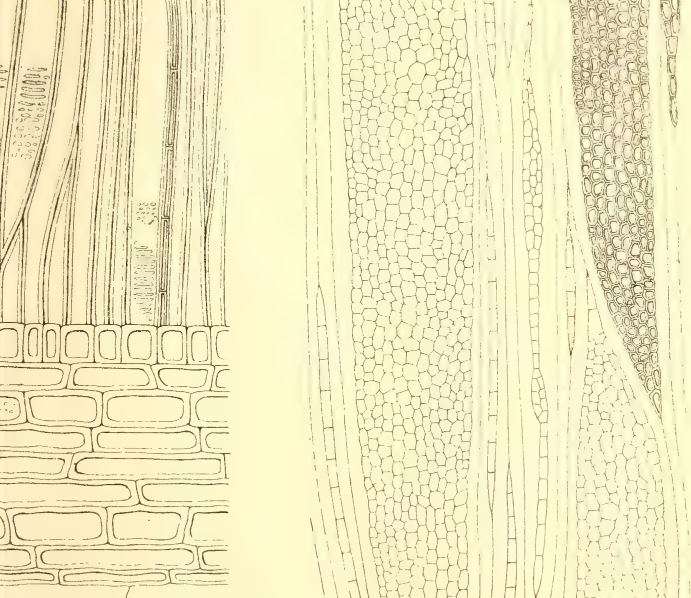
Figur 7—10. *Fegonium dryandraeforme.* Fig. 7 u. 8 Querschliffe. b Bast, p Parenchym. Fig. 9 Radialschliff. Fig. 10 Tangentialschliff.

Figur 11—14. *Fegonium Schenki.* Fig. 11 u. 12 Querschliffe. b Bast, rp Rindenparenchym, a zerstörtes Gewebe. Fig. 13 Radialschliff. Fig. 14 Tangentialschliff.

Figur 15 u. 16. *Juglandinium longiradiatum.* Fig. 15 Querschliff. Die etwas dunkeler umrandeten Zellen gehören dem Parenchym an. Fig. 16 Tangentialschliff.

9. Vergr. 150.

Fig. 10. Vergr. 50.



13. Vergr. 150.

Fig. 14. Vergr. 50.

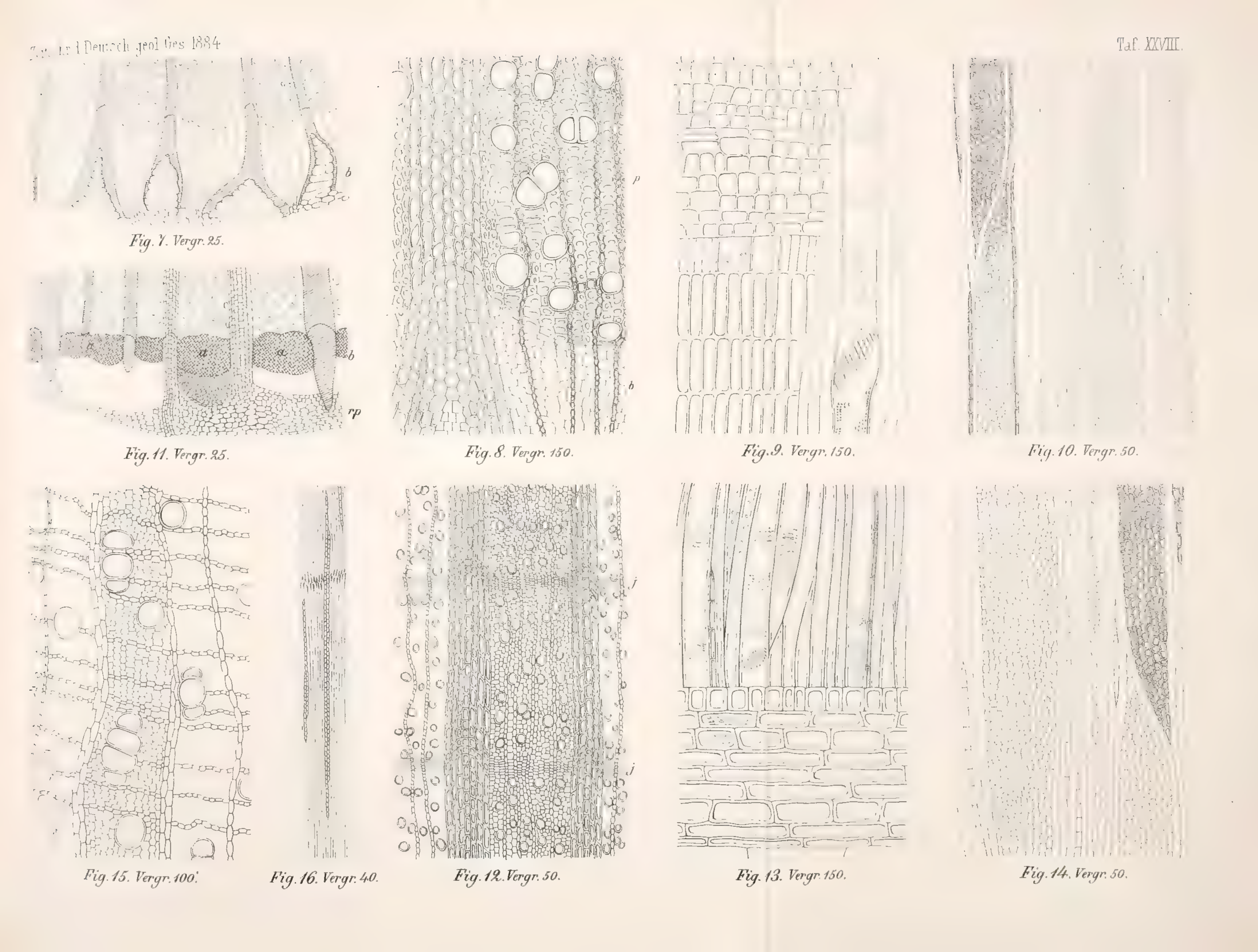


Fig. 7. Vergr. 25.

Fig. 11. Vergr. 25.

Fig. 8. Vergr. 150.

Fig. 9. Vergr. 150.

Fig. 10. Vergr. 50.

Fig. 15. Vergr. 100.

Fig. 16. Vergr. 40.

Fig. 12. Vergr. 50.

Fig. 13. Vergr. 150.

Fig. 14. Vergr. 50.

Erklärung der Tafel XXIX.

Figur 17. Theil eines mit sog. Phosphorit ausgefüllten Bohrganges in *Juglandinium longiradiatum.* Längsschliff. hf Holzfasern; q Quarz, g Glaukonit, ph phosphathaltige Grundmasse, h Hohlraum.

Figur 18. *Cupressinoxylon sequoianum* MERCKL. emend. Tangentialschliff.

Figur 19—21. *Plataninium subaffine.* Quer-, Radial- und Tangentialschliff.

Figur 22—24. *Laurinium brunswicense.* Quer-, Radial- und Tangentialschliff.

Figur 25 u. 26. *Cornoxylon myricaeforme.* Quer- und Tangentialschliff.

Figur 27. *C.* cf. *erraticum* CONW. Tangentialschliff.

Figur 28 u. 29. *Carpinoxylon compactum.* Quer- und Tangentialschliff.

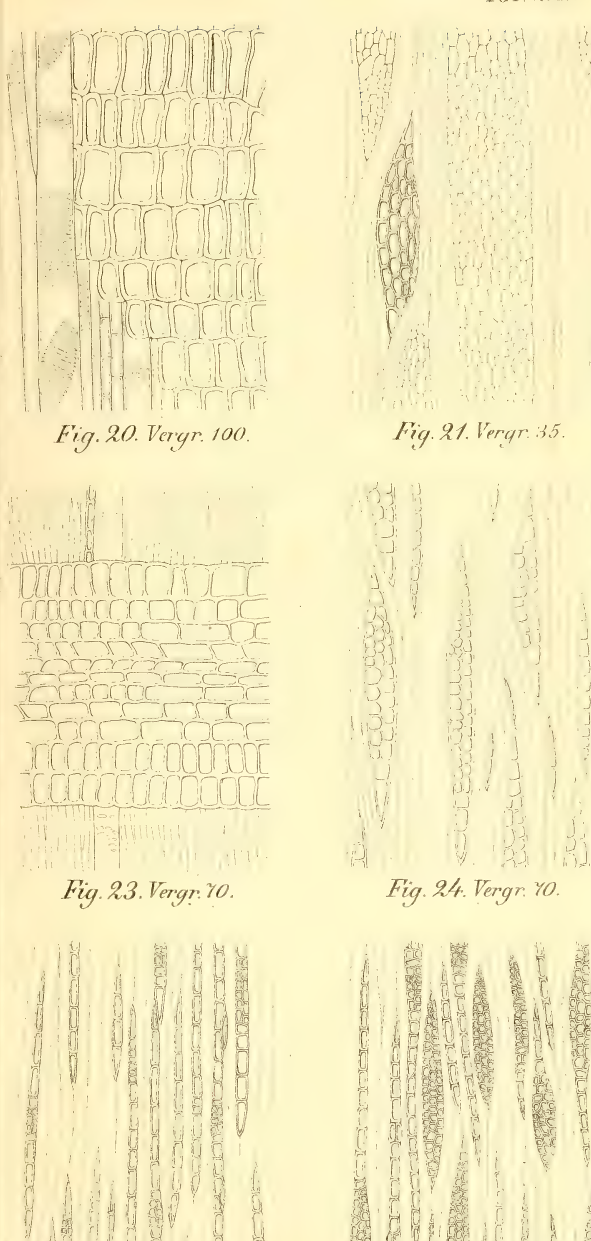


Fig. 20. Vergr. 100.

Fig. 21. Vergr. 35.

Fig. 23. Vergr. 70.

Fig. 24. Vergr. 70.

Fig. 26. Vergr. 70.

Fig. 27. Vergr. 70.

q
g
ph
ph
h
ph

Fig. 17. Vergr. 50.

Fig. 18. Vergr. 50.

Fig. 19. Vergr. 35.

Fig. 20. Vergr. 100

Fig. 21. Vergr. 35

Fig. 22. Vergr. 70.

Fig. 23. Vergr. 70.

Fig. 24. Vergr. 70.

Fig. 28. Vergr. 50.

Fig. 29. Vergr. 50.

Fig. 25. Vergr. 140.

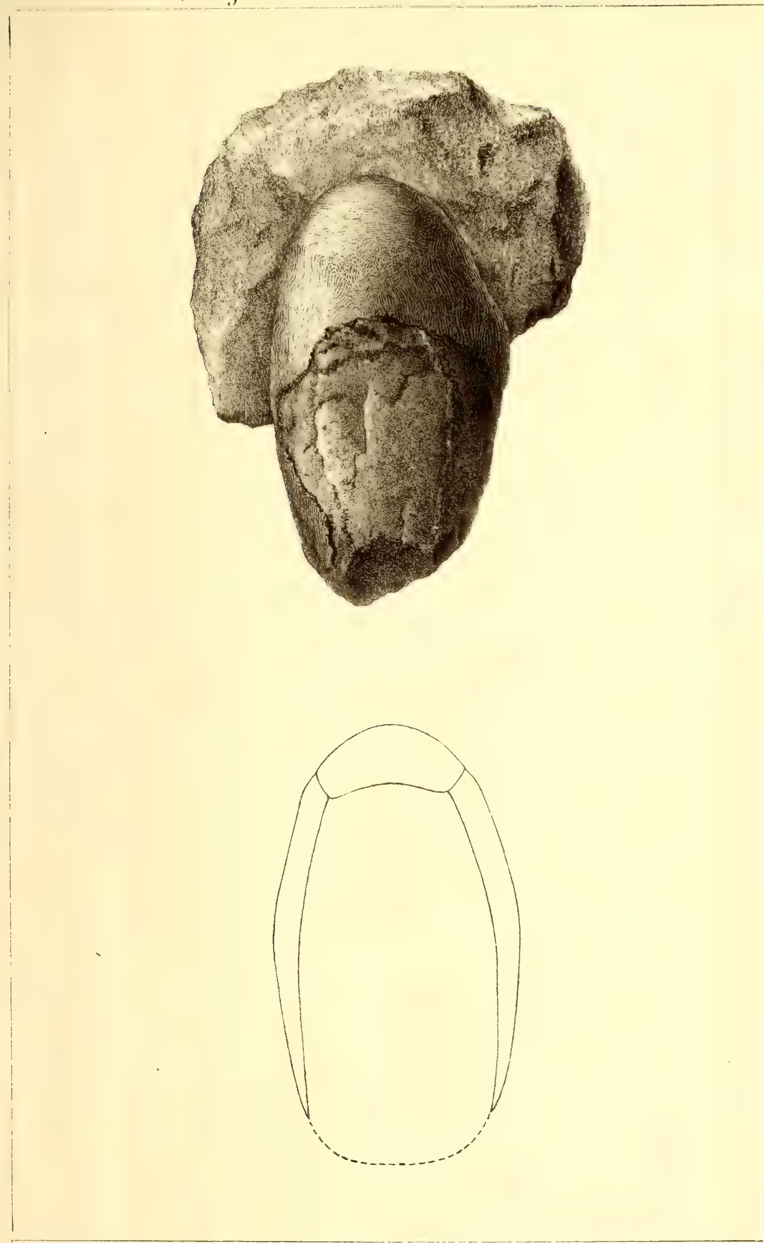
Fig. 26. Vergr. 70.

Fig. 27. Vergr. 70

Erklärung der Tafel XXX.

Obere Figur. *Cyathaspis Schmidti* E. Geinitz. Nach einer Photographie, in $^4/_3$ der natürl. Grösse. Aus dem Diluvium von Rostock.

Untere Figur. Schematische Darstellung der Zusammensetzung des Schildes.



W. Pütz. lith. Druck v. A. Renaud.

Erklärung der Tafel XXXI.

Figur 1. *Cyclopelta Winteri.* Ansicht von oben, nach einer Photographie in doppelter Vergrösserung.

Figur 2. Ein Stück vom Rande des Körpers genommen und etwas schräg zur Mitte angeschliffen. a die ringförmige Deckschicht. b Porenreihe. c von der Deckschicht entblösste Zellengruppen. d Zwischenwände der Zellengruppen.

Figur 3. Dasselbe Stück von unten angeschliffen. Schliffebene parallel zu Fig. 2 und in etwa $^1/_{12}$ Millimeter Abstand von derselben. c entblösste Zellengruppen. d Zwischenwände. e äussere Rippen.

Figur 4 zeigt eine Schlifffläche an der Basis des Fossils, welche den Stiel schräg durchschnitten und einen Theil der von dichotomen Rippen gebildeten Aussenseite blosgelegt hat.

Figur 2—4 nach Photographien in 4facher Vergrösserung.

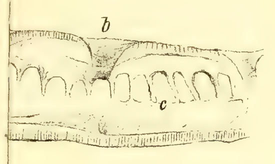
Figur 5 stellt einen Theil des Fig. 2 dargestellten Schliffes in stärkerer (10facher) Vergrösserung dar. a ringförmige Deckschicht. b Oeffnungen der Oberfläche. c entblöste Wohnzellen. d Zwischenwände.

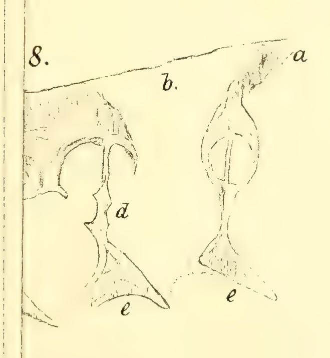
Figur 6. Radialschnitt in 10facher Vergrösserung. a Deckschicht. b Oeffnungen. c Wohnzellen. d Zwischenwand. e Rippe der Unterseite.

Figur 7. Durchschnitt am Rande, rechtwinklig zum Radius (10fache Vergrösserung).

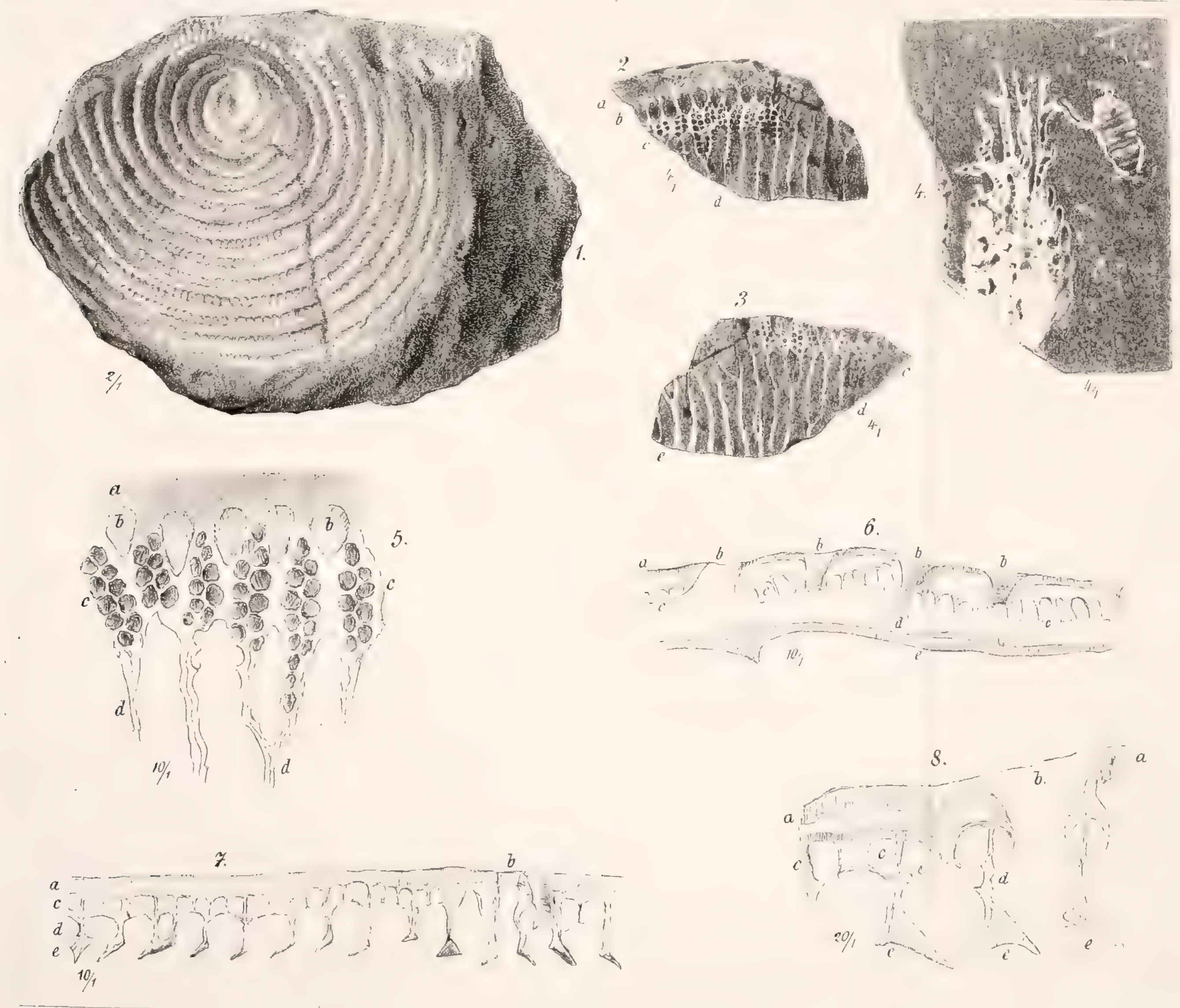
Figur 8. Theil eines Durchschnittes, parallel dem vorhergehenden, bei 20facher Vergrösserung. Die Buchstaben a — e in Fig. 7 und 8 haben dieselbe Bedeutung wie bei den vorhergehenden Figuren.





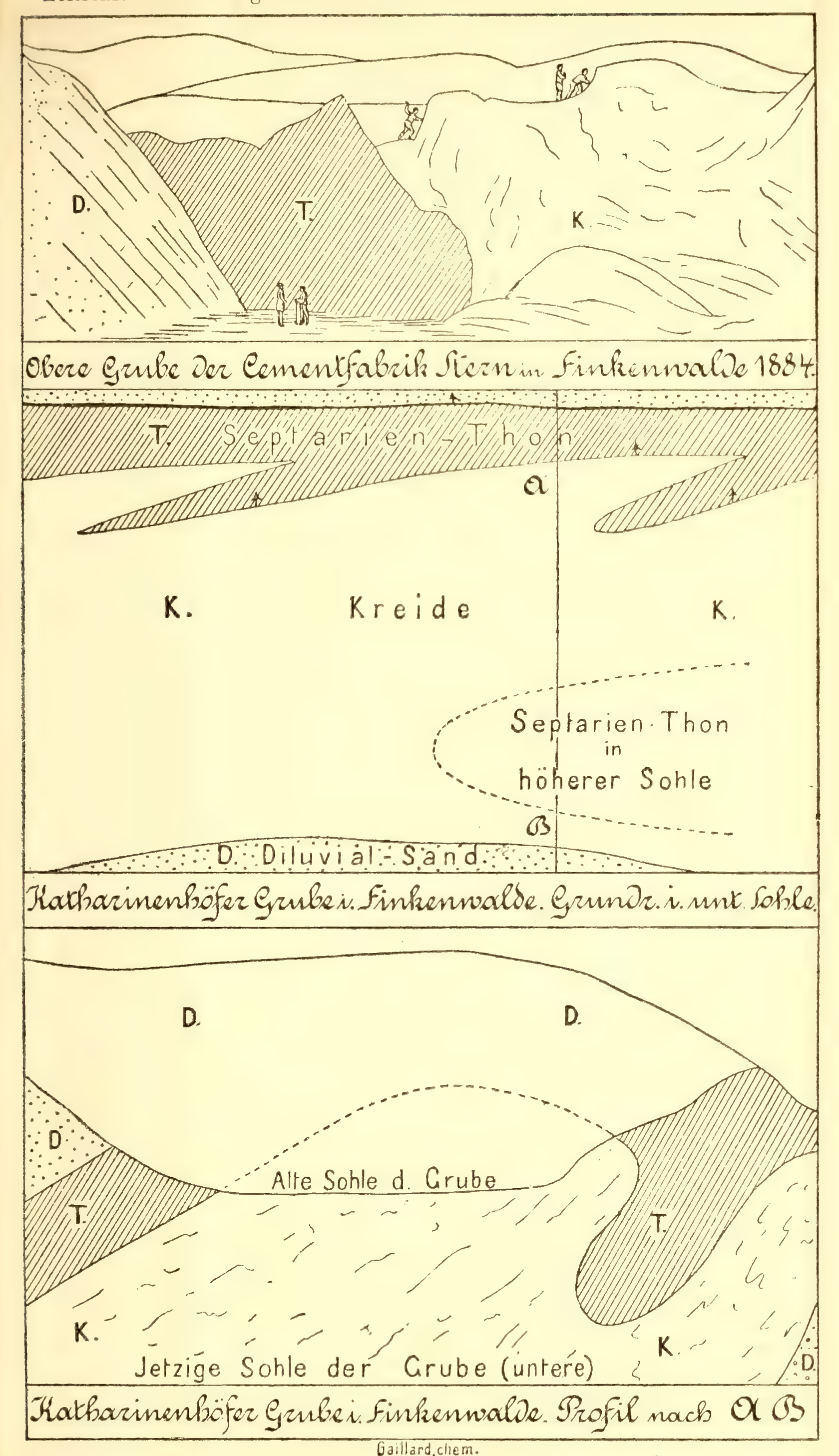


Druck v. A. Renaud.



W. Pütz lith.

Druck v. A. Renaud



Gaillard.chem.